

Univerzita Palackého v Olomouci  
Filozofická fakulta  
Katedra psychologie

ZMĚNY V ELEKTRODERMÁLNÍ  
AKTIVITĚ PŘI PRAVDIVÉ  
ODPOVĚDI V POROVNÁNÍ S JEJÍMI  
ZMĚNAMI PŘI LŽI

Changes in the electrodermal activity when it comes to truthful answers  
in comparison to its changes during lying



Bakalářská diplomová práce

Autor: **Lucie Jánská**  
Vedoucí práce: **PhDr. Daniel Dostál, Ph.D.**

Olomouc  
2019

Poděkování:

Mé velké poděkování patří členům naší rodiny. Děkuji jim za to, že mi byli při psaní této práce velkou oporou, že mi pomohli z knihovny domů přivést a po čase zas vrátit desítky kil odborné literatury. Děkuji, že se mnou sdíleli radost z objevení zajímavých skutečností po vyhodnocení dat i z odevzdání práce. Za jejich podporu patří mé „*Děkuji*“ i mým skvělým přátelům.

Velké poděkování patří i vedoucímu této práce, doktoru Danielovi Dostálovi, který věnoval svůj čas pro konzultace, práci se záznamy EDA a vždy zodpověděl mé otázky. Dal mi řadu konstruktivních zpětných vazeb a přišel se zajímavými nápady týkajícími se našeho výzkumu. Zároveň však do něj nechal vnést řadu nápadů i mě. Důležitou roli zastal i při sběru dat, kdy v jeho průběhu zaznamenával konkrétní znění odpovědí probandů. Dále v těchto řádcích nemůžu opomenout ani Mgr. Tomáše Dominika, který se také účastnil průběhu našeho výzkumu. Obsluhoval při něm přístroj pro snímání elektrodermální aktivity a věnoval svůj čas i pro práci na získaném záznamu. I on byl vždy velmi ochotný zodpovědět otázky, které jsem k němu měla.

Protože by se náš výzkum samozřejmě neobešel bez našich participantů, směřuje mé poslední „*Děkuji*“ za jejich nadšení, ochotu a spolupráci při sběru dat právě k nim.

Místopřísežně prohlašuji, že jsem bakalářskou diplomovou práci na téma: „Změny v elektrodermální aktivitě při pravdivé odpovědi v porovnání s jejími změnami při lži“ vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Olomouci dne

Podpis .....

# OBSAH

Číslo	Kapitola	Strana
	<b>ÚVOD .....</b>	<b>5</b>
	<b>TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Polygrafické testování v kriminalistické praxi.....</b>	<b>7</b>
1.1	Historie .....	7
1.1.1	Prvopočátky fyziodetekce lži.....	7
1.1.2	Novodobá historie polygrafického testování .....	8
1.1.3	Vývoj fyziodetekčního vyšetření na našem území .....	9
1.2	Fyziologická rovina emocí .....	10
1.3	Fyziodetekce v kriminalistické praxi České republiky .....	12
1.3.1	Průběh vyšetření.....	13
1.3.2	Faktory negativně ovlivňující nebo znemožňující interpretaci výsledků fyziodetekčního vyšetření .....	17
1.3.3	Námítky proti fyziodetekčnímu vyšetření .....	18
1.3.4	Fyziodetekční vyšetření a soudní systém České republiky .....	20
1.4	Polygrafické testování v kriminalistické praxi některých zahraničních zemích .....	21
1.5	Etické zásady .....	21
<b>2</b>	<b>Elektrodermální aktivita.....</b>	<b>23</b>
2.1	Příklady využití EDA .....	23
2.2	Anatomicko-fyziologické a neurofyziologické principy EDA.....	25
2.2.1	Kožní soustava .....	25
2.2.2	Řízení EDA centrální nervovou soustavou .....	28
2.3	Základní principy a pojmy z psychofyziologie .....	28
2.4	Měření elektrodermální aktivity .....	30
2.4.1	Druhy EDA .....	30
2.4.2	Základní měřené hodnoty .....	31
2.4.3	Faktory ovlivňující elektrodermální aktivitu .....	32
<b>3</b>	<b>Elektrodermální aktivita při klamání ve výzkumech .....</b>	<b>35</b>
3.1	České výzkumy.....	35
3.2	Zahraníční výzkumy.....	37
3.2.1	Revize výzkumů uskutečněná NRC .....	38
3.2.2	Metaanalýza uskutečněná Americkou polygrafickou společností ...	40
3.2.3	Výzkumy zabývající se EDA při lži bez zaměření na přesnost polygrafických technik .....	41
3.2.4	Kognitivní náročnost lhaní v souvislosti s detekcí lži.....	43

<b>VÝZKUMNÁ ČÁST .....</b>	<b>45</b>
<b>1 Výzkumný problém.....</b>	<b>46</b>
<b>2 Typ výzkumu a použité metody .....</b>	<b>48</b>
2.1 Pilotní měření.....	48
2.2 Metoda měření .....	50
2.3 Design experimentu .....	53
2.4 Formulace hypotéz ke statistickému testování .....	55
<b>3 Sběr dat a výzkumný soubor .....</b>	<b>58</b>
3.1 Výzkumný soubor.....	58
3.2 Průběh sběru dat.....	59
3.3 Etické hledisko a ochrana soukromí .....	63
<b>4 Práce s daty a její výsledky .....</b>	<b>64</b>
4.1 Práce s daty.....	64
4.1.1 Práce se získanými záznamy.....	64
4.1.2 Vyloučené záznamy ze statistického testování .....	68
4.1.3 Popis a podoba naměřených dat.....	70
4.2 Ověření platnosti statistických hypotéz a jeho výsledky .....	73
4.3 Další poznatky, které vyplynuly z výzkumu .....	79
<b>5 Diskuse.....</b>	<b>84</b>
5.1 Diskuse pro hlavní výzkumné cíle .....	84
5.2 Diskuse pro doplňující cíle .....	89
<b>6 Závěr.....</b>	<b>92</b>
<b>7 Souhrn .....</b>	<b>93</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>97</b>
<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>103</b>

# ÚVOD

Lidská touha po možnosti odhalovat, zda nám druhý říká pravdu nebo lže, existuje už po staletí. Do jisté míry se jí podařilo uspokojit, když si lidé uvědomili spojitost mezi změnami fyziologických hodnot a lži. Této spojitosti se dnes využívá v mnoha oblastech, v nichž „detektory lži“ umožňují na základě sledování změn fyziologických funkcí určit, zda snímaný klame (Kohout, Porada, Straus, & Vraná, 2013). Mimo jiné v oblasti právě této problematiky, se budou následující stránky této práce pohybovat.

Ve své teoretické části práce nejprve přiblíží historii, základní principy a podobu fyziodetekčního vyšetření, v dalších kapitolách pak představí elektrodermální aktivitu a s ní související oblasti. Seznámí také s českým i zahraničním polem výzkumů zahrnujících snímání elektrodermální aktivity při lži.

Ve své výzkumné části práce představí podobu našeho výzkumu, jehož hlavním cílem bylo ověřit základní předpoklad fyziodetekce lži pro specifickou experimentální situaci zahrnující klamání ohledně faktů ze života. Tento předpoklad ve stručnosti říká, že pokud člověk lže, je jeho výpověď provázena většími změnami fyziologických funkcí, než když říká pravdu (Kohout et al., 2013). Pro jeho ověření jsme se zaměřili na jeden z ukazatelů snímaných „detektory lži“, na elektrodermální aktivitu. V rámci tohoto předpokladu jsme se rozhodli prozkoumat i individuální rozdíly napříč probandy.

Náš výzkum měl i dva vedlejší cíle, jimiž byl popis tendencí, které člověk následuje, má-li pohotově lhát a ověření mnoha výzkumy prokázaného předpokladu, že pokud člověk lže, reaguje na otázku s delší časovou prodlevou, než když říká pravdu.

Ve své bakalářské práci jsem se rozhodla zaměřit na fyziodetekci lži z několika důvodů. Hlavním z nich byl můj zájem o ty oblasti psychologie, ve kterých se duševno a tělesno propojují. Věřím totiž, že výběr takového tématu, které je autorovi blízké, je pro psaní jakékoliv práce nesmírně důležitý. Toto téma mi dále umožnilo uskutečnit velmi zajímavý experiment, na jehož průběh ráda vzpomínám nejenom já, ale dle jejich výpovědí i naši participanti. V neposlední řadě také věřím, že závěry našeho výzkumu mohou přispět k prohloubení poznání v oblasti zabývající se fyziodetekcí a dalšími principy lidské lži, která určitými způsoby zasahuje do životů každého z nás.

# TEORETICKÁ ČÁST

# 1 POLYGRAFICKÉ TESTOVÁNÍ V KRIMINALISTICKÉ PRAXI

Polygrafy neboli „detektory lži“ si od dob svého vzniku vydobily své místo hned v několika oblastech. Jde především o oblast kriminalistické praxe, kde na základě registrování fyziologických změn pomáhají odhalovat příznaky lži či zatajování některých skutečností (Kohout et al., 2013). V některých státech jsou polygrafy užívány při prověřování loajality zaměstnanců (Iacono, 2007) či při monitorování a léčbě sexuálních delikventů (Meijer & Verschuere, 2010). Někde hrají významnou roli například i při nábořech nových zaměstnanců na určité pozice (Mynaříková, 2015).

Tato kapitola se dále bude zabývat první zmíněnou oblastí, ve které má užívání „detektorů lži“ samotný počátek (Trovillo, 1939).

## 1.1 Historie

S vývojem fyziodetekčních metod prokazování pravdivosti, jejichž principem je identifikace příznaků lži na základě fyziologických změn, se pojí poměrně dlouhá historie vývoje. Byť by se to tak mnohým mohlo zdát, jejich prvopočátky nejsou záležitostí několika posledních desítek či stovek let. Určitou spojitost mezi lhaním a fyziologickými změnami si lidé uvědomovali již v dávných dobách (Kohout et al., 2013). Tato kapitola tyto jejich prvopočátky, stejně tak jako novodobou historii, přiblíží.

### 1.1.1 Prvopočátky fyziodetekce lži

Mezi nejstarší zmínky o jejich užívání řadíme tu ze staré Číny, která popisuje vložení rýže podezřelému do úst. Poté, co rýže zůstala i po několika okamžicích v ústech suchá, byl jedinec označen jako viník. Základem této „zkoušky suchou rýží“ byl poznatek ohledně ustání tvorby slin ve chvílích, kdy jedinec prožívá silný strach z odhalení a následného potrestání (Kohout et al., 2013).

Zajímavý postup se vžil i u některých kmenů v Africe, u nichž bylo zvykem podezřelého očichávat exorcistou. Jejich postupy stavěly na předpokladu, že se viník v takto stresové situaci výrazněji zpotí a bude tak více zapáchat (Trovillo, 1939).

Podobné případy pak kupříkladu pochází i ze starého Řecka, kde otázku rozlišování pravdy od lži řešili sledováním srdeční činnosti. Byli si totiž vědomi souvislosti mezi lhaním a hmatem zaznamenanými změnami v činnosti srdce. Toho využívali například při odhalování nevěr svých manželek (Straus & Vavera, 2005).

### **1.1.2 Novodobá historie polygrafického testování**

Impulsem pro rozvoj přístrojové detekce lži se staly výzkumy italského fyziologa Mossa z roku 1875 (Straus & Vavera, 2005). Mosso tehdy poukázal na to, že v závislosti na měnící se intenzitě emociálního napětí dochází ke změnám krevního tlaku a tepové frekvence (Trovillo, 1939). Přístroj pro odhalování lži byl však použit až o 20 let později, zaznamenával právě změny krevního tlaku a použil jej italský lékař a psychiatr C. Lombroso (Straus & Vavera, 2005).

Za počátek fyziodetekce takové, jak ji známe dnes, můžeme považovat okamžik, kdy Wertheimer a Klein (1906, in Čírtková & Gillernová, 1998) formulovali otázku dotazující se na možnost prokázání přítomnosti vědomostí, které může mít jedině pachatel, nezávisle na jeho ochotě vypovídat o nich. O prvenství této myšlenky se později ještě přeli s C. G. Jungem, který používal určitou jednodušší formu fyziodetekční metody při odhalování zatajovaných komplexů již před první světovou válkou (Čírtková & Gillernová, 1998).

Dalším, pro vývoj této oblasti významným jménem, je jméno amerického policejního důstojníka J. A. Larsona. Ten roku 1921 upravil lékařské přístroje tak, že je byl poté schopen úspěšně používat při vyšetřování osob podezřelých z podvodů (Kohout, 2008). Larsonův přístroj nesl označení „lie-detector“, tedy „detektor lži“ a na pohybuující se papírovou pásku zaznamenával tep, krevní tlak a dýchání (Straus & Vavera, 2005).

Ke značnému zpřesnění „detektoru lži“ došlo roku 1926, když L. Keeler rozšířil Larsonovo zařízení o čtvrtý kanál registrující kožní odpor a později ještě o kanál pátý, který zaznamenával třes. Keeler poté v Chicagu založil laboratoř pro vyšetřování trestných činů, kde svým přístrojem do roku 1935 vyšetřil asi 2000 podezřelých z trestné činnosti (Straus & Vavera, 2005).

V průběhu následujících let se vyskytly ještě další snahy o rozšíření množství detektorem snímaných hodnot. Přesto, že fyziologických reakcí majících původ v psychologickém podnětu dnes známe celou řadu, pro dnešní kriminalistickou praxi je typické snímat jen některé z nich. Jedná se o psychogalvanický reflex (kožní odpor),



dechovou a tepovou frekvenci a krevní tlak (Kohout, 2008). Od dob působnosti Keelera tedy šel vývoj této oblasti už spíše jen cestou navyšování přesnosti snímání dílčích hodnot a zavádění nových postupů při testování (Straus & Vavera, 2005).

Později, spolu s postupným zdokonalováním přístroje, došlo i ke změně jeho označení. Keeler již v době, kdy „detektor lži“ vznikal, poukázal na to, že jeho název vzbuzuje dojem jednoduchosti procesu odhalování lži. Dle Keelera zkratka neexistuje nic jako je „odhalovač lži“ a existuje pouze přístroj zaznamenávající tělesné změny. To odborník je ten, kdo na základě získaných záznamů vyvozuje závěry. Další hlasy, které proti označení „lie-detector“ promluvily, pak namítaly, že pomocí tohoto zařízení lze nejen odhalit lež, ale také potvrdit pravdivost (Kohout et al., 2013).

Postupem času se tedy od názvu „detektor lži“ víceméně upustilo. Dnes je zvykem v zahraničí i u nás užívat název polygraf<sup>1</sup>, který zavedl L. Keeler (Matoušková, 2013). V oblasti této problematiky se dnes můžeme setkat ještě s označením fyziodefekční vyšetření či fyziodefekce. Jde o pojmy označující polygrafické testování prováděné souběžně s metodou hlasové analýzy (Kohout et al., 2013).

Posledním důležitým mezníkem, který zde zmíním, bude rok 1966. Jde o rok založení American polygraph association, která existuje dodnes. V dnešní době čítá přes 2700 členů, poskytuje školení v oblasti užívání polygrafů, provádí výzkumy této oblasti a zabývá se i etickými otázkami, které v souvislosti se zavedením polygrafů do praxe vyvstaly (American polygraph association, nedat.).

### **1.1.3 Vývoj fyziodefekčního vyšetření na našem území**

Informace o výše zmíněném i dalším úspěšném používání polygrafů neminulo ani Československo. První zmínka o „detektoru lži“ se zde v odborné literatuře objevila roku 1937 v jednom z článků časopisu Československý detektiv, jehož autorem byl doktor K. Kent. Více se na našem území tento pojem začal objevovat ale až v průběhu 50. let (Kohout, 2008).

Zásadním mezníkem se pak stal až rok 1969, kdy odborníci došli k závěru, že to, že v zahraniční kriminalistické praxi je běžné užívat polygrafy, svědčí o jejich užitečnosti pro tuto oblast. Zároveň ale prosazovali názor, že případné nekritické přejetí zkušeností

---

<sup>1</sup> Název vychází ze skutečnosti, že výstupem polygrafu je grafický záznam o několika křivkách, polygram. Předpona „poly“ zde znamená „mnohý“ (Vymětal, 2002).

ze zahraničí jako šablony pro praxi v Československu by bylo nepřijatelné. Tyto diskuse ještě téhož roku vyústily ve vznik „Projektu základního výzkumu možností využití polygrafu v kriminalistice“, který byl naplánován na dobu 10 let. Vedoucím výzkumného týmu se stal docent Miroslav Dufek (Kohout, 2009).

Výzkumný tým se zabýval zahraniční literaturou popsanými metodami. V počátečních fázích byl při experimentech použit dokonce i elektroencefalograf pro zaznamenávání změn činnosti mozku v závislosti na pokládaných otázkách. Získané výsledky byly ale neprůkazné, proto se od jeho užívání upustilo a tým dále pokračoval pouze se snímáním těch hodnot, které je pro tyto účely snímat obvyklé. Jednalo se o hodnoty dechové frekvence, krevního tlaku, tepu a kožního odporu (Dufek, 1970, in Kohout, 2009). Zprvu experimenty připomínaly spíše hru, jejich podoba se pak ale postupně začala přibližovat realitě, až se nakonec přešlo ke skutečným případům (Matoušková, 2013). Na základě své výzkumné činnosti nakonec tým doporučil zavést tyto postupy do praxe (Dufek, 1970, in Kohout, 2009) a od 70. let 20. století se tak tato metoda v tuzemské praxi používá dodnes (Straus, 2014).

Dalším významným mezníkem pro rozvoj fyziologie u nás se stal rok 1980, kdy bylo zřízeno oddělení fyziologie v Kriminalistickém ústavu v Praze. Tento ústav existuje dodnes a jde o jediné specializované pracoviště působící v rámci policie České republiky, které provádí fyziologické vyšetření pro potřeby orgánů činných v trestním řízení (Policie České republiky, 2011).

## **1.2 Fyziologická rovina emocí**

Pro polygrafické testování jsou zcela zásadní emoce. Ty se projevují celkem ve třech rovinách: jako pociťovaná nálada, určité pozorovatelné chování a v rovině fyziologické, přičemž tato třetí fyziologická rovina je pro polygrafické testování tou klíčovou (Čírtková, 2009). Důležité je především to, že emoční projevy v rovině fyziologických reakcí řídí vegetativní nervstvo (Thompson, 1988) a jak uvádí Vymětal (2002), nelze je tedy vůlí ovládat, díky čemuž je můžeme považovat za objektivní projevy emocí.

Princip fyziologie obecně předpokládá, že mluvit pravdu je pro nás přirozeností, a že pokud lžeme, vzniká v naší psychice emoční napětí provázené změnami ve fyziologických hodnotách (Kohout et al., 2013). V těchto situacích lze očekávat navýšení celkového nabuzení jedince a objevení specifických emocí jako jsou pocity viny či strach z odhalení, přičemž právě ten je pro fyziologii zásadní emocí. Může být vyvolán

ohrožením jedince stejně tak jako podněty, které souvisí spíše se symbolickou hrozbou jako je ztráta prestiže nebo důvěry (Boukalová, 2012).

Jako určitou formu ohrožení můžeme dle Kohouta (2008) chápat i otázku, na kterou jedinec odpovídá lží. V těchto případech pak většinou vzniká dominantní reakce sympatického nervového systému projevující se zvýšenou aktivitou takzvaného ergotropního systému. Konkrétně dojde kupříkladu ke zrychlení tepové frekvence a zvýšení arteriálního tlaku, zrychlení dechu, rozšíření zorniček, zvýšení metabolismu, krevní srážlivosti i počtu červených krvinek (Kohout, 2008).

Na druhou stranu, jak tvrdil už Skolnick (1961), výše zmíněné nemusí být ale vždy pravidlem. Lhaní může v některých případech vyústit nejen ve strach z odhalení a pocity viny, někdy může místo toho vést například k uspokojení. Žádný konzistentní vztah mezi lhaním a konkrétními emocemi platný u všech jedinců a vždy proto, jak upozorňují i Meijer a Verschuere (2010) či Suchotzká, Verschuere, Van Bockstaele, Ben-Shakhar a Crombez (2017), neexistuje. Navíc, jak uvádějí kupříkladu Procházka a Sedláčková (2015) či Čírtková (2009), někteří jedinci nemusí mít vlivem lhaní pozmeněné fyziologické parametry vůbec. Tyto dva argumenty jsou pak jedny z vícero námitek proti užívání fyziodetekce, přičemž několika dalším se věnuje jedna z následujících podkapitol.

Celkem existuje relativně mnoho druhů snímatelných změn hodnot fyziologických reakcí majících původ v psychickém podnětu. Jedná se kupříkladu o (Kohout, 2008):

- Dechovou frekvenci: tady se hodnotí frekvence dýchání, tvar křivky dýchání a vztahy mezi vdechovou a výdechovou fází. Frekvenci dýchání sice lze vědomě ovlivňovat, ale rozdíly poměrů mezi dílčími fázemi je možné ovlivnit jen stěží.
- Krevní tlak a srdeční puls: zde se registrují hodnoty frekvence tepu a systolického a diastolického tlaku.
- Psychogalvanický reflex: princip tu tkví v tom, že se v závislosti na emočním napětí mění elektrická vodivost kůže. Jde o jednu z nejčastěji sledovaných reakcí.
- Zorničkovou odpověď: měření této veličiny vychází ze skutečnosti, že silné emoce mají vliv na průměr zornice. V podstatě se takto potvrzuje známé české rčení, že strach má velké oči.
- Teplotu kůže: emoce mají vliv na její prokrvení, což ovlivňuje i její teplotu.

Mezi další ukazatele pak můžeme ještě zařadit elektrickou aktivitu mozku, sekreci slin, svalový třes, teplotu v dutině ústní, mimické projevy, frekvenci mrkání očních víček,

změny v činnosti žaludku a střev, chemické složení krve, svalové napětí a průsvit cév na prstech ruky, případně na jiných místech jako jsou například ušní boltce či nos (Kohout et al., 2013).

Je zřejmé, že zaznamenávat všechny tyto a další existující ukazatele by bylo v běžné praxi možné jen stěží, a to nejen pro jejich velký počet, ale i pro náročnost zaznamenávání některých z nich. Ne všechny jsou navíc spolehlivé. Dle Kohouta (2008) je například sledování zorníčkové odpovědi a chemického složení krve velmi technicky náročné a frekvencí mrkání zas může poučená osoba účelně manipulovat. Proto, jak jsem zmínila již v kapitole zabývající se historickým vývojem fyziodekce, se v kriminalistické praxi používá jen malý zlomek z nich.

### **1.3 Fyziodekce v kriminalistické praxi České republiky**

V České republice se fyziodekce nejčastěji uplatňuje při vyšetřování násilné trestné činnosti. V konkrétních případech jde zejména o objasňování trestných činů vraždy, ublížení na zdraví, pohlavního zneužívání, vydírání a znásilnění. Dále, však už ne tolik často, bývá užívána v případech majetkové trestné činnosti jako jsou krádeže, zpronevěry, podvody a v případech událostí jako jsou náhlá úmrtí, pády z výšky nebo dopravní nehody (Policie České republiky, 2011). V roce 2016 bylo v Kriminalistickém ústavu v Praze provedeno 77 fyziodekčních vyšetření (Ministerstvo vnitra České republiky, 2017), v roce 2017 jich zde provedli 78 (Ministerstvo vnitra České republiky, 2018).

To, jaký význam může fyziodekce pro kriminalisty mít, ukazuje následující citace JUDr. Josefa Kohouta (2010):

*Podle mého názoru tato metoda jednoznačně obhájila své místo ani ne tak mezi důkazními prostředky, ale, jak dosavadní praxe prokázala, jako efektivní pomocník zejména pracovníků kriminální služby v procesu tvorby a prověrky vyšetřovacích verzí. Informace získané touto metodou v mnohých případech kriminalisty utvrdily, že jdou správnou cestou, ale byly i případy, kdy jim tyto výsledky ukázaly, že je třeba pozornost zaměřit jiným směrem (265).*

Jádrem přínosů fyziodekčního vyšetření je skutečnost, že zdrojem, pro vyšetřování zásadních informací, může být i sám podezřelý. Ten někdy zná klíčové detaily týkající se případu, přičemž bývá v různé míře ochoten je sdělit (Boukalová, 2012). Fyziodekční

vyšetření tyto detaily může napomoci odhalit a často tak kriminalisty dovede k nalezení nových faktů a důkazů. Závěry vyšetření také dokáží ukázat na pravděpodobnou znalost podrobností vyšetřovaného činu, které může znát jedině osoba na činu nějakým způsobem zainteresovaná (Kohout, 2008).

### **1.3.1 Průběh vyšetření**

Jak již bylo zmíněno, fyziodetekční vyšetření je prováděno pomocí dvou paralelně užívaných metod. Jde o polygrafické testování a metodu hlasové analýzy (Kohout & Vraná, 1992).

Hlasovou analýzu nezajišťuje polygraf, ale další samostatný přístroj, hlasový analyzátor, který přes mikrofon nahrává a následně do grafické podoby převádí změny v hlase vyšetřovaného. Hlasový analyzátor umožňuje odhalovat stres prostřednictvím registrace drobných oscilací hlasivek. Jeho souběžné použití s polygrafickým testováním navyšuje spolehlivost získaných výsledků (Kohout et al., 2013).

Polygrafické testování umožňuje odhalování příznaků nepravdivých odpovědí, které zde chápeme jako lež nebo zatajování vyšetřovanému známých informací. Děje se tak prostřednictvím registrování emočních změn vyvolaných položením kritických otázek, jejichž podstata bude vysvětlena v následujících podkapitolách (Kohout et al., 2013).

Celý průběh vyšetření můžeme rozdělit do 4 fází, jimiž jsou konzultace a příprava, provedení vyšetření, vyhodnocení výsledků a formulování závěrů (Kohout, 2008).

#### **Konzultace a příprava**

V této fázi dochází zejména k detailnímu seznámení pracovníka provádějícího vyšetření s případem. Děje se tak v průběhu konzultací s kriminalisty, kteří na případu pracují a dobře jej tak znají. Jejich cílem je především nalézt takové skutečnosti, které mohou být známy jen osobám nějakým způsobem na činu zainteresovaným (Kohout et al., 2013).

Další kroky v přípravné fázi už zahrnují tvorbu otázkových sérií, ty jsou každému z případů utvářeny na míru. Vhodně sestavenými sériemi je pak možné ověřit, zda vyšetřovaný určité detaily činu zná, odpovídá nepravdivě nebo nesdělil vše a něco tají (Kohout, 2008). Jsou-li série vhodné, mohou také vyšetřovatele navést na směr nalezení nových, doposud neznámých, ale důležitých skutečností (Policie České republiky, 2011).

Obecně pro tvorbu sérií platí, že všechny otázky by měly být emočně neutrální. Dále musí být formulovány jednoznačně a tak, aby na ně bylo možné odpovídat jednoduše „ano“

či „ne“, výjimečně bývá přípustná i odpověď „nevím“ (Kohout, 2008). Existují ale i varianty, kdy vyšetřovaný neodpovídá nahlas nebo kdy odpovídá pouze „ano“ (Čírtková, 2009).

Otázky užívané v kriminalistické praxi můžeme dle Kohouta (2008) rozdělit na následující typy:

- Irelevantní: ty se používají ke zjištění normální reakce, případu se netýkají a pravdivá odpověď na ně je známá. Příkladem takové otázky může být: Je dnes 27. dubna?
- Kritické neboli relevantní: jsou to otázky, které s činem souvisí a jejich obsah odpovídá skutečností zjištěným na místě činu. Například: Víte o tom, že usmrčený byl nalezen v koupelně?
- Kontrolní: ty jsou podobné povahy jako relevantní, s činem ale přímo nesouvisí. Příkladem zde může být otázka: Podvedl jste někdy někoho, kdo Vám věřil?

V průběhu fyziodetekce se používají zejména otázkové série POT (z anglického Peak of tension), ve kterých jsou po úvodní větě uváděny alternativy možných situací či faktů, kdy některé z nich odpovídají skutečností zjištěným na místě činu. Zbylé alternativy jsou sestaveny tak, aby byly pro osobu neznalou těchto detailů významné stejně jako alternativy kritické, přičemž důležité jsou především právě ty (Kohout, 2008). Vyšetření obvykle obsahuje 12 až 15 otázkových sérií v průměru o 12 až 16 otázkách, přičemž do každé série bývá zařazeno 3 až 5 kritických otázek (Kohout, 2009) a jedna taková otázka může být vyšetřovanému v různých podobách položena až přibližně padesátkrát (Straus, 2014).

Je-li známo, které otázky jsou kritickými, předpokládá se, že pouze jedinec do činu nějakým způsobem zainteresovaný v nich obsažené podrobnosti v souvislosti s činem zná a příslušně na ně zareaguje. Zatajení těchto informací nebo nepravdivá odpověď je totiž dosti silným podnětem pro vyvolání fyziologické reakce. Pro osobu, která podrobnosti nezná jsou pak kritické otázky významné stejně jako všechny ostatní (Kohout et al., 2013).

Zároveň platí, že obsahuje-li série o 12 až 16 otázkách 3-5 otázek kritických, je náhodná reakce na všechny nepravděpodobná. Pokud tedy dojde k fyziologické reakci na všechny kritické otázky, lze usoudit, že vyšetřovaný pravděpodobně skutečnosti zná a tají je. V takovém případě je ale ještě zapotřebí zabývat se tím, jak informace získal, jestli z místa činu nebo zprostředkovaně (Kohout, 2008).

Kriminalisté ale ne vždy obsah kritických otázek znají, někdy ani nevědí, zda jsou vůbec v sérii obsaženy. Tato situace nastává například tehdy, když není známo, kam pachatel

ukryl důležité předměty a řeší se užitím rozsáhlejších sérií o mnoha alternativách (Kohout et al., 2013). Příslušná reakce na některé z nich se pak může kriminalistům stát cenným tipem, kam například zaměřit při pátrání. To lze doložit následující citací JUDr. Josefa Kohouta (2008).

*Sice zpočátku nevěřili, že poštovní známky mohou být uloženy na místech označených v otázkách 19 (zahrada chalupy) a 23 (zakopány v zemi), uložením ve vlhku by se známky mohly zničit. Ale po krátkém váhání se tam vydali, na označených místech skutečně byly známky nalezeny a procesním způsobem zajištěny (197).*

V oblasti kontrolních otázek se pak, dle zahraničních autorů Meijera a Verschuereho (2010) či Iacona (2007), můžeme setkat s poměrně zajímavým jevem. Jde konkrétně o to, že jedinci neznalí podrobností spáchaného činu pravděpodobně vlivem strachu, že nepravdivá odpověď na ně povede k jejich odsouzení, mají tendence silněji reagovat na kontrolní otázky.

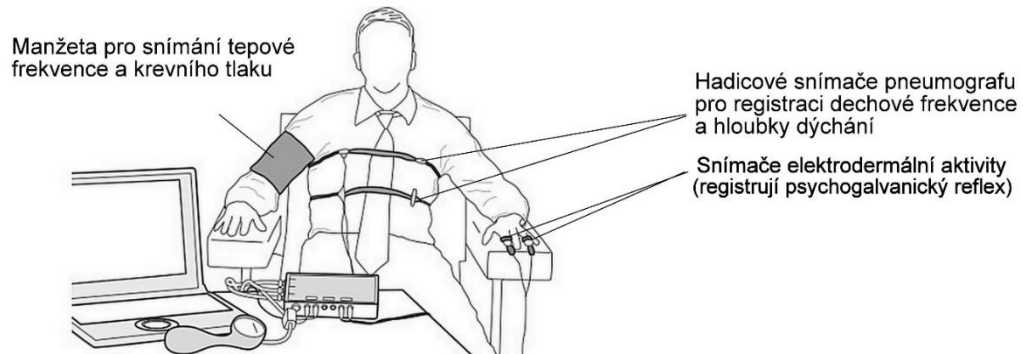
### **Provedení vyšetření**

Proto, aby se vyšetřovaný mohl plně koncentrovat, probíhá vyšetření v odhlučněné místnosti. Ta je vybavena jednoduchým nábytkem, především pohodlným křeslem, a je spojena s další místností, kde je obsluhován hlasový analyzátor. S vyšetřovanou osobou je zde pouze pracovník fyziodetekce, který jí pokládá otázky (Policie České republiky, 2011). Pro prolomení dojmu výsledku na policii, je tento pracovník oblečen do bílého pláště (Boukalová et al., 2006). Celý průběh vyšetření nahrává videokamera (Kouhout, nedat., in Dlouhá, 2005).

V úvodu jsou nejprve podrobně vysvětleny principy, průběh a cíle vyšetření. Poté je vyšetřovaný požádán o potvrzení již dříve daného písemného souhlasu, že je jeho účast dobrovolná (Matoušková, 2013).

Aby bylo možné posoudit riziko případných negativních vlivů, vyšetření pokračuje pokládáním dotazů na aktuální zdravotní stav, užívané léky a další vlivy jako je únava, nevyspání nebo problémy v rodině (Kohout, 2008). Pokud se vyskytnou pochybnosti o duševním stavu vyšetřovaného, je vhodné provést ještě krátké orientační psychologické vyšetření (Vymětal, 2002).

Poté už následuje instruování vyšetřovaného, jak se v následujících chvílích chovat, tedy sedět klidně a nehýbat se, a připevnění dílčích snímačů polygrafu (Boukalová et al., 2006). To, jak rozmístění snímačů konkrétně dle Kohouta (2008) a Strause (2014) vypadá, ilustruje následující obrázek:



Obrázek 1: Umístění snímačů polygrafu (získáno z <https://www.quora.com/How-do-polygraph-tests-work> dne 7.7. 2018, upraveno v programu Picasa)

Následně se již čtou dílčí otázkové série, které musí být pokládány srozumitelně a hlasem stejné síly (Matoušková, 2013). Všechny jsou postupně položeny dvakrát, přičemž při prvním čtení nejsou fyziologické hodnoty snímány a osoba se k nim může šířeji vyjadřovat. Po prvním dotázání mohou být otázky vysvětleny či upraveny. Další přínos dvojího dotazování pak spočívá v tom, že vyšetřovaný napodruhé už zná zařazení kritických otázek, proto u něj narůstá úroveň úzkosti a strachu až do chvíle jejich položení a zodpovězení, kdy strach i úzkost rychle odezní, což je patrné v získaných záznamech (Kohout, 2008).

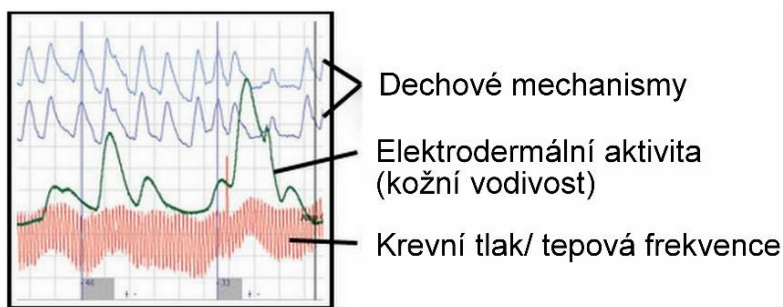
Vlastní vyšetření má trvání v přibližném rozsahu 120 až 150 minut (Kohout, 2009). Některé zdroje, jako například bývalý ředitel Ústavu kriminalistiky a forezních disciplín, Jirí Straus (2014), uvádí ještě o něco delší průběh, a to až do 180 minut.

### **Vyhodnocení výsledků**

Po dokončení vyšetření dochází k analýze získaných grafických záznamů. Z průběhů dílčích křivek lze při současném přihlížení k dalším souvislostem určit ty otázky, které jsou pro vyšetřovaného kritickými (Kohout, 2008). Zároveň platí, že za pozitivní je považována pouze ta reakce, která proběhne nejméně ve třech z pěti naměřených druhů hodnot (Kohout, nedat., in Dlouhá, 2005).



To, jak může hodnocený záznam polygrafu vypadat, ilustruje následující obrázek:



Obrázek 2: Záznam polygrafu (získáno z <https://s.hswstatic.com/gif/lie-detector-chart.jpg> dne 7. 7. 2018, upraveno v programu Picasa 3)

### Formulování závěrů

Závěry získané vyhodnocením záznamů jsou formulovány do „Zprávy o provedení a výsledku fyziodekčního vyšetření“. Zpráva obsahuje popis průběhu vyšetření, zdravotní anamnézu vyšetřovaného, popis jeho reakcí na pokládané otázky, ve kterých se nachází atypické reakce a případné poznámky o dalších skutečnostech zjištěných během vyšetření (Boukalová et al., 2006).

Závěry vyšetření mohou být přínosem nejen pro kriminalisty, ale i pro soudního znalce. Mohou se totiž stát jedním z podkladů při posuzování speciální věrohodnosti vyšetřovaného a lze je zapracovat přímo do znaleckého posudku. Ukázkou zde může být následující úryvek posudku: „Vzhledem k výsledkům fyziodekčního a psychologického vyšetření je velmi pravděpodobné, že je snižena též speciální věrohodnost, tj. věrohodnost konkrétních odpovědí“ (Boukalová et al., 2006, 249).

### 1.3.2 Faktory negativně ovlivňující nebo znemožňující interpretaci výsledků fyziodekčního vyšetření

Postupem času praxe ukázala na existenci množství skutečností, které negativně ovlivňují, případně až znemožňují interpretaci výsledků fyziodekčního vyšetření. Jejich možné působení je nutné včas, tedy ještě ve fázi přípravy, důkladně zhodnotit. Obecně se tyto faktory mohou vázat buď ke konkrétním osobám, nebo případům (Kohout, 2010).

#### Faktory pojící se s konkrétními osobami

Mezi tyto faktory patří například neschopnost chápat smysl kladených otázek a podávaných odpovědí způsobená zhoršenou pamětí, nízkým IQ, dětským věkem či například nevyzrálou psychikou. Dále sem můžeme zařadit užití psychoaktivní látky či alkoholu i trvalé užívání léků, jejichž složení ovlivňuje snímané hodnoty (Kohout, 2010). Značný negativní vliv mají

dále abstinenční příznaky a všechny aktuálně nepříznivé psychické stavy nedovolující se plně soustředit na průběh vyšetření i jakékoliv onemocnění provázené bolestivými somatickými příznaky (Boukalová et al., 2006). Polygrafy nelze s úspěchem užít ani u některých jedinců s duševním onemocněním a u skupiny takzvaných notorických lhářů jsou získané záznamy taktéž téměř zcela bezcenné (Čírtková, 2009).

Jak může vyšetření narušit fakt, že vyšetřovaný trpí onemocněním provázeným bolestivými příznaky, ilustruje následující citace:

*...tuto skutečnost nám však předem nesdělil, neboť, jak později uvedl, nepokládal to za důležité. Získaný grafický záznam snímaných hodnot byl zcela nečitelný. Reakce organismu na bolest byly výrazně silnější než reakce na pokládané otázky (Kohout, 2010, 258).*

### **Faktory pojící se s konkrétními případy**

Mezi limitující skutečnosti na straně případu patří například jeho sériový charakter, jelikož vyšetřovaný díky němu pravděpodobně nebude schopen rozlišit podrobnosti jednotlivých činů. Dále je velmi limitující spáchal-li čin ve chvíli, kdy byla ovlivněna jeho schopnost vnímání či zapamatování. Rozšíření podrobností o vyšetřovaném činu sdělovacími či jinými prostředky mívá také negativní dopady (Kohout, 2010). Nežádoucí vlivy mají i velké časové odstupy od spáchání činu či fakt, že není k dispozici dostatek podrobných informací o činu (Boukalová et al., 2006).

To, jaké dopady může nevhodné rozšíření podrobností o vyšetřovaném skutku mít, je patrné z následující citace:

*...proto při vyšetření uváděl, že tyto skutečnosti zná z tohoto pramene a odmítal jakoukoliv účast na vraždě. Vyšetření proto muselo být provedeno atypickým způsobem, který již nemůže dát takové množství informací a v takové kvalitě jako vyšetření běžné (Kohout, 2010, 262).*

### **1.3.3 Námitky proti fyziodekčnímu vyšetření**

Námitky proti užívání fyziodekčního vyšetření v praxi se objevovaly a stále objevují už od dob jeho zavedení. Mnohé z nich zprvu narážely na jeho nevědeckost. Jelikož ale od té doby věda a technika výrazně pokročily, nemají již dle Kohouta a Vrané (1992) opodstatnění.

Další z námitek pak upozorňují na zasahování do práv a svobod vyšetřovaného. Zejména je upozorňováno na zbavení jeho práva svobodně se rozhodovat, co sdělí a co zamlčí (Kohout et al., 2013). Nicméně, zde je důležité připomenout, že se v České republice vyšetření provádí pouze se souhlasem vyšetřovaného (Policie České republiky, 2011), přičemž podstata fyziodetekce včetně upozornění, že své reakce nebude moci vůlí ovládat, jsou mu vysvětleny (Kohout, 2009).

Diskusi vyvolala i problematika nahodilých asociativních reakcí. Nikdy totiž není zaručeno, že hodnocená reakce byla vyvolána obsahem kritické otázky, který souhlasí s reálnou podobou vyšetřovaného činu. Vždy hrozí, že si osoba její obsah vyloží v jiných souvislostech nebo že si vybaví zcela nesouvisející vzpomínky. Možnost výskytu nahodilých reakcí je však při výsledném hodnocení vždy brána v potaz (Kohout, 2009).

Některé argumenty proti fyziodetekci také tvrdí, že: „*Jejím uplatněním v řízení by obviněný subjekt v průběhu vyšetření ztratil své postavení a stal by se pouhým objektem*“ (Kohout et al., 2013, 313).

Další názory pak vytýkají fyzickou a psychickou náročnost vyšetření a jeho nespolehlivost (Kohout & Vraná, 1992). Uváděná spolehlivost vyšetření se napříč literaturou různí, například JUDr. Kohout uvedl spolehlivost 97,4 % (nedat., in Dlouhá, 2005). Straus (2014) v rozhovoru pro ČT24 tvrdí, že se za vhodných podmínek fyziodetekce blíží až 100% úspěšnosti. Čírtková (2009) pak uvádí méně, a to 90 %.

Námítky také upozorňují na existenci osvědčených způsobů, jak oklamat vyšetření. Dle Kohouta (2009) či Strause (2014) se ale tyto postupy vyskytují spíše v románech než v praxi či odborné literatuře. Kohout (2009) nicméně připouští, že pokud nějaké ověřené postupy existují, bylo by logické, že se s nimi nikdo nechlubí. Pravdou však je, že se snahy oklamat přístroje čas od času skutečně vyskytnou například v podobě připínáčků v botě či vyvolávání erotických představ za cílem vnést zmatek do získaných záznamů. Dle Kohouta (2009) ale zkušený pracovník nemívá problém povšimnout si, že něco není v pořádku a poté jedince na jeho chování upozornit, načež ten svých experimentů obvykle zanechá.

Výše zmíněná tvrzení Kohouta (2008) a Strause (2014) se však rozcházejí například se závěry výzkumu Hontse, Raskina a Kirchera (1994), které naznačují, že proto, aby snímání bez povšimnutí školeného examinátora test složený z relevantních a kontrolních otázek oklamal, může postačovat i proškolení kratší než 30 minut zahrnující

mimo jiné i vysvětlení principu kladených dotazů. Proškolení v rámci jejich výzkumu prováděli kupříkladu matematické operace či si působili bolest kousáním do jazyka, aby navýšili fyziologické reakce na kontrolní otázky. Autoři zároveň upozorňují na to, že i pro školené examinátory je obtížné protiopatření detekovat. To, že vyšetření skutečně není neomylné, ukazuje i známý případ pracovníka CIA Aldricha Amese a případy jemu podobné. Ames prošel dvěma testováními na polygrafu, aniž by vyvstaly pochyby nad jeho loajalitou. I přesto byl poté usvědčen ze špionáže pro Sovětský svaz a později pro Rusko. Špiónem byl 10 let (Saxe, 1994).

Význam výše zmíněných a dalších protiopatření nepodceňuje ani revize literatury z oblasti polygrafického testování, kterou poskytl National Research Council (2003). Jeho zpráva uvádí, že možnost, že snímání mohou výsledky testování ovlivnit či snížit přesnost testování protiopatřeními, je jedním z nejzávažnějších potenciálních problémů pojících se s užíváním polygrafů. Dle NRC mezi protiopatření patří kupříkladu užití drogy či alkoholu, mentální protiopatření zahrnující mimo jiné tvorbu emočně nabytých představ a protiopatření fyzická jako je kupříkladu volní ovlivňování dýchání. NRC dále zmiňuje i přítomnost neoficiálních důkazů o narůstajícím počtu jejich užívání snímanými a připouští i možnou existenci utajovaných protiopatření a způsobů, jak je odhalovat. Tuto problematiku pak v rámci své rozsáhlé metaanalýzy výzkumů zabývajících se polygrafickým testováním neopomíjí ani Americká polygrafická společnost (2011).

NRC (2003) dále mimo jiné vyzdvihuje i důležitost udržení principu polygrafického testování v tajnosti, což se zjevně příliš nedaří. Pro pochopení principu testování lze i za vynaložení nepříliš velkého úsilí nalézt hned několik příslušných zdrojů. Některé z nich popisují i techniky pro ovlivnění výsledků, ba dokonce i návody, jak vyšetření oklamat, kdy u mnohých z těchto technik byl určitý účinek prokázán výzkumy.

### **1.3.4 Fyziodetekční vyšetření a soudní systém České republiky**

V naší soudní praxi panuje v otázkách akceptování výsledků fyziodetekčního vyšetření značná nejednotnost. Některé ze soudů jej zcela odmítají, jiné k jeho výsledkům přihlížejí (Matoušková, 2013). Tuto skutečnost potvrzují i slova Jaroslava Schölera, bývalého prokurátora, vycházející z jeho letitých zkušeností ze soudního prostředí (osobní sdělení 12. července 2018). To, že se o přípustnost některých metod včetně fyziodetekce vedou v České legislativě i v odborné literatuře spory, vyplývá z následujícího:

Trestní řád České republiky obsahuje pouze demonstrativní výčet důkazů (Draštík et al., 2017), „*proto i takové kriminalistické metody, které nejsou v trestním řádu samostatně regulovány, avšak vyhovují jistým kritériím, je třeba pokládat za přípustné důkazní prostředky*“ (Musil, 2004, 109).

Jinými slovy zkrátka není jasně určeno, co vše lze považovat za přípustné kriminalistické metody a co nikoliv. Zároveň je při posuzování přípustnosti právem neupravených metod nezbytné zvažovat relativně velké množství hledisek (Musil, 2004).

## **1.4 Polygrafické testování v kriminalistické praxi některých zahraničních zemích**

Jistě není překvapením, že Česká republika není jedinou zemí, kde se polygrafické testování v kriminalistické praxi používá. S polygrafy se v této oblasti dále můžeme setkat například v USA, Japonsku, Norsku, Polsku, Izraeli (Mynaříková, 2015), Maďarsku (Boukalová et al., 2006) či ve Finsku a Belgii (Meijer & Verschuere, 2010). Po bližším prostudování příslušné literatury však lze dohledat, že se v jednotlivých státech dílčí postupy vyšetření více či méně liší stejně tak jako přípustnost jeho výsledků u tammích soudů.

Ne všechny státy navíc jsou a byly k polygrafickému testování otevřené. Například v Německu, Rakousku a v některých skandinávských zemích došlo v druhé polovině 20. století k zakázání polygrafická vyšetření vůbec provádět (Mynaříková, 2015).

## **1.5 Etické zásady**

K zajištění práv vyšetřované osoby byl sestaven etický kodex. Kodex se skládá z 10 bodů a je akceptovaný mezinárodně, Českou republiku nevyjímaje. Jeho podoba je následující (Kohout et al., 2013, 314):

1. *Vyšetření smí provádět pouze osoba, která má v oblasti použití fyziodetekčních metod příslušnou kvalifikaci.*
2. *Vyšetření smí být provedeno pouze u osoby, která je k tomu po stránce psychické i fyzické způsobilá.*
3. *Vyšetřovaná osoba má právo být seznámena s účelem prováděného vyšetření.*
4. *Vyšetření může být provedeno pouze na základě dobrovolného písemného souhlasu vyšetřované osoby.*
5. *Vyšetřovaná osoba nesmí být před započítím a v průběhu vyšetření vystavena jakémukoli nátlaku.*
6. *Vyšetřovaná osoba má právo být podrobně seznámena s podstatou a průběhem fyziodetekčního vyšetření.*
7. *Vyšetřovaná osoba má právo bez sdělení důvodů odmítnout podrobit se vyšetření.*
8. *Odmítnutí podrobit se vyšetření nesmí mít pro tuto osobu žádné negativní důsledky.*
9. *Časový rozsah prováděného vyšetření nesmí být takový, aby negativně působil na schopnost osoby plně se soustředit.*
10. *Výsledek vyšetření není možno použít jako jediný důkaz.*

S etikou vyšetření dále souvisí problematika otázek, které není dovoleno při polygrafickém testování pokládat. Dle Americké polygrafické asociace jde o osobní otázky týkající se například náboženského vyznání, politického přesvědčení či sexuálních preferencí a aktivit. Případnou výjimku by samozřejmě tvořily situace, kdy by byly odpovědi z těchto oblastí důležité pro vyšetřování (American polygraph association, nedat.).

## 2 ELEKTRODERMÁLNÍ AKTIVITA

Elektrodermální aktivita (EDA) je jedna z nejčastěji zaznamenávaných fyziologických proměnných v psychofyziologii (Boucsein, 2012) zprostředkovávajících možnost sledovat dění autonomního nervového systému, sympatiku především. Množství kvantitativních charakteristik jejích signálů se vztahují i k psychické stimulaci a k souvisejícím emočním a kognitivním procesům. Proto bývá mimo jiné snímána jako ukazatel intenzity emoční aktivity a průběhu kognitivních procesů (Šlechta, 2001). Vůbec první měření EDA ve vztahu k psychickým faktorům se připisuje R. Vigourouxovi, který je prováděl už v roce 1879 (Blanton & Neumann, 1970).

V souvislosti s registrací EDA se v minulosti ustálil pojem psychogalvanický<sup>2</sup> reflex či galvanická kožní odpověď, aktuálně se ale již tento pojem nedoporučuje používat (Boucsein, 2012). Někteří autoři jej však užívají nadále, proto byl první z názvů v této práci již zmíněn v předešlých kapitolách jakožto jeden z ukazatelů snímány polygrafy (Kohout, 2008).

### 2.1 Příklady využití EDA

Fyziodetekční vyšetření ale ani zdaleka není jedinou oblastí, ve které se měření elektrodermální aktivity užívá. EDA našla uplatnění i v oblasti psychoterapie, kde se používá například v rámci léčby a studia specifických úzkostných poruch. EDA zde umožňuje sledovat vzrůst aktivity při vystavení fobickému objektu a následně díky systematické desensibilizaci i postupnou habituaci. Využití ji lze i v rámci léčby posttraumatické stresové poruchy (Procházka & Sedláčková, 2015).

V oblasti psychopatologie se jí například Jandl, Steyer a Kaschka (2010) zabývali ve vztahu k závažnosti dřívějších pokusů o sebevraždu u jedinců trpících depresemi. Mimochodem, jejich výzkum dále užíval i elektroencefalografii. Tento výzkum zahrnující zejména zvukovou stimulaci odhalil rychlejší habituaci EDA u participantů, kteří se v minulosti pokusili o sebevraždu v porovnání s těmi, kteří nikoliv. Rozdíly mezi těmito skupinami byly popsány i u záznamů získaných z EEG. Autoři svou studii proto považují

---

<sup>2</sup> Odvozeno od názvu dříve užívaného přístroje, galvanometru (Mynaříková, 2015).

za možný výchozí bod pro vývoj neurobiologického hodnocení rizika sebevražd v klinické praxi. Snímání EDA ve vztahu k depresím pak zahrnovaly i další výzkumy, mezi nimiž byl i výzkum Fedora, Chau, Brunové, Picardové a Camprodona (2016). Ten naznačuje, že by mohlo být za pomoci EDA možné depresi i diagnostikovat. Tento závěr stejně tak jako závěr předchozí studie, je pak v souladu s výsledky revize literatury Sarchiaponeho a dalších (2018), do níž bylo zahrnuto celkem 77 obdobně zaměřených studií. Dle jejích závěrů se v příslušných studiích relativně konzistentně prokazuje spojitost deprese s hypoaktivními odpověďmi EDA. Některé ze studií, podobně jako tímto odstavcem první zmíněný výzkum, naznačily, že EDA může napomoci k rozlišení depresivních jedinců s akutními suicidálními tendencemi od těch, kteří suicidální nejsou. Zároveň byly nalezeny předběžné důkazy o tom, že registrace EDA může vést i k rozlišení dílčích fází poruch nálad a typů depresí.

V oblasti psychopatologie můžeme dále najít četné výzkumy zaměřující se na charakteristiky EDA v souvislosti se schizofrenií, některými poruchami osobnosti či třeba se závislostí na psychoaktivních látkách a kouření (nedat., elektronické zdroje).

Z českých výzkumníků ji například Šlechta (2001) ve své studii, stejně jako jeho významný předchůdce C. G. Jung, snímal za účelem hlubšího pochopení procesu asociování během testu slovních asociací (Šlechta, 2001). Benešová (2012) měření EDA zas použila jako způsob objektivizace aktivační úrovně při testech bimanuální koordinace.

To, jak široké spektrum využití se s elektrodermální aktivitou pojí, dokládá i množství různě orientovaných periodik, ve kterých se články o výzkumech zahrnujících snímání EDA vyskytly. V zahraničí jde o například periodika od Archives of General Psychiatry a Biological psychology přes Journal of Experimental Psychology až po International Journal of Eating Disorders, Behavior Therapy či European Journal of Parapsychology (Dawson, Schell, & Fillion, 2007).

Cílem tohoto úvodního stručného průřezu užíváním EDA bylo zejména ilustrovat, jak pestré zastoupení nejen v oblasti výzkumů, ale i praxe elektordermální aktivity má. Výše zmíněné příklady samozřejmě nejsou ani zdaleka všechny, které se do současnosti objevily. Existuje jich ještě velké množství.



## 2.2 Anatomicko-fyziologické a neurofyziologické principy EDA

Základem pro vznik elektodermální aktivity je určité anatomicko-fyziologické a neurofyziologické podloží. Cílem následující kapitoly je blíže jej představit.

### 2.2.1 Kožní soustava

Kožní soustavu dělíme do dvou oddílů: na vlastní kůži a přídatné kožní ústrojí (Dokládál & Páč, 2002).

#### Kůže

Kůže je anatomicky a fyziologicky specializovaná hraniční vrstva tvořící zevní povrch těla člověka. U dospělých jedinců měří její povrch 1,6 až 2 m<sup>2</sup>. Kůže váží asi 3 kg, spolu s tukovou tkání až 20 kg a obsahuje okolo 72 % vody. Její tloušťka je v závislosti na anatomické lokalizaci a výživě 1,5 až 4 mm (Trojan et al., 1999).

Na jejím průřezu se rozlišují celkem 3 základní vrstvy s následujícími vlastnostmi (Dokládál & Páč, 2002):

- Pokožka je povrchovou vrstvou kůže. Tvoří ji mnohvrstevný dlaždicový epitel se zrohovatělými povrchovými vrstvami, které se neustále odlupují. Ztráty povrchových šupinek jsou nahrazovány neustálým dělením buněk v zárodečné vrstvě epidermis, které se pak posouvají k povrchu a postupným ukládáním keratinu rohovatí. V zárodečné vrstvě se nacházejí i pigmentové buňky obsahující pigment melanin. Do pokožky zasahují nemyelinizovaná nervová vlákna, cévy ale neobsahuje.
- Škára je tvořena tuhým vazivem obsahujícím kolagenní a elastická vlákna. Jsou v ní uloženy potní žlázy, nervové pleteně, síť krevních a mízních cév, vlasové folikuly a mazové žlázy.
- Podkožní vazivo je utvářeno řídkým kolagenním vazivem. K podkladu je připevněno různě silnými pruhy vaziva, mezi nimiž jsou ostrůvky tukové tkáně. Ty v některých místech splývají a tvoří tak souvislé tukové polštáře. Podkožním vazivem vedou silnější nervy a cévy, jejichž větve směřují do škáry.

## **Přídavná kožní ústrojí**

Přídavná kožní ústrojí dělíme do 2 skupin na zrohovatělé deriváty pokožky a kožní žlázy. Do první skupiny patří chlupy či vlasy a nehty. Do skupiny druhé řadíme žlázy mazové, potní a mléčnou žlázu (Pospíšilová, Šrám, & Procházková, 2012).

Potní žlázy jsou přítomné téměř po celém těle, rozlišujeme je na ekrinní a apokrinní. První z nich se skládají z klubíčkovité sekreční části uložené ve škáře a šroubovitého vývodu ústícího na povrch epidermis (Pospíšilová et al., 2012). Jejich počet se odhaduje až na 2,5 miliónu, nejvíce jich je na dlaních, chodidlech a na čele. Naopak nejméně jich najdeme na zádech, tvářích a na dorzální straně paží. Na žaludu penisu a předkožce u mužů pak tyto žlázy zcela chybí (Dokládál & Páč, 2002).

Pro EDA, konkrétně pro měření kožního odporu a vodivosti, je aktivita ekrinních potních žláz zcela zásadní. Princip zde spočívá ve změnách množství vylučovaného potu v závislosti na stupni aktivace sympatiku. Čím více potu ve vývodném kanále je, tím více se zde sníží elektrický odpor, což zaznamená příslušné zařízení (Dawson et al., 2007).

Zvláštním typem potních žláz jsou pak apokrinní potní žlázy neboli žlázy aromatické, jejichž vývody ústí do vlasových pochev a vyznačují se specifickým aromatem sekretu. Apokrinní žlázy můžeme nalézt například okolo řitního otvoru nebo v podpažní jamce (Pospíšilová et al., 2012). U lidí se jedná spíše o pouhé pozůstatky žláz, které jsou jinak u ostatních savců značně zastoupené. U člověka se jejich funkce zvyšuje v pubertě, u žen v těhotenství a při menstruaci (Dokládál & Páč, 2002). Psychofyziologie se jimi však téměř nezabývá (Dawson et al., 2007).

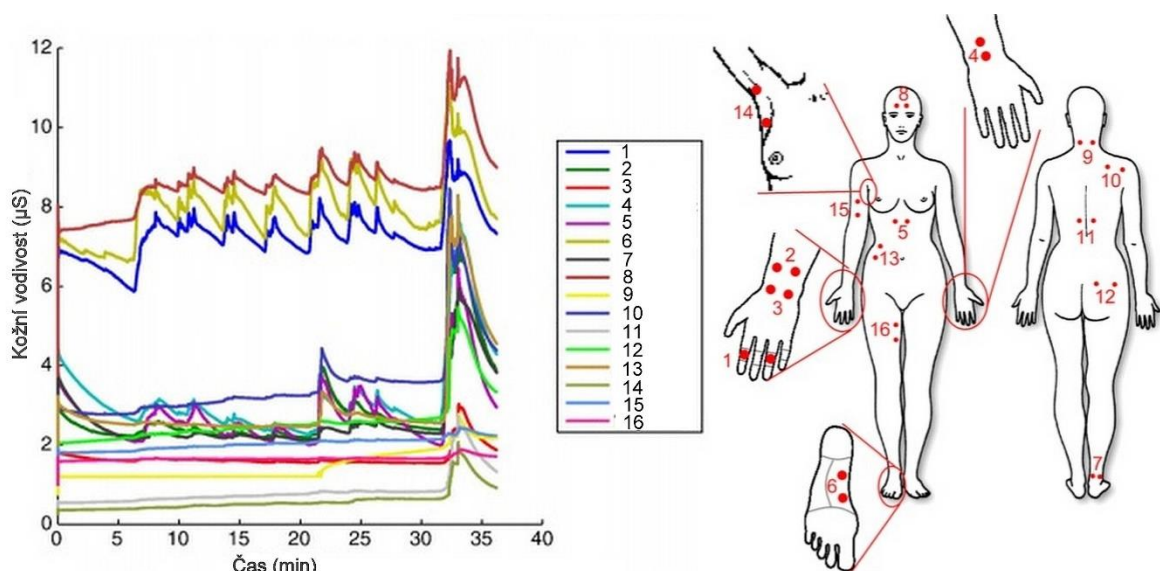
## **Pot**

Jak název napovídá, potní žlázy vylučují pot. V klidu člověk vyloučí asi půl litru potu za 24 hodin, při zvýšené námaze a v horku se však jeho sekrece za den zvyšuje na 10 až 15 litrů. Pot obsahuje močovinu, kyselinu močovou a další organické látky, z látek anorganických má pak největší zastoupení chlorid sodný (Dokládál & Páč, 2002). Jeho vylučování je řízeno sympatikem, přičemž postgangliovým mediátorem je zde acetylcholin (Vetrugno, Liguori, Cortelli, & Montagna, 2003).

Dle Vetrugna a dalších (2003) odborná literatura obecně rozlišuje zejména dva druhy pocení, pocení termoregulační a emoční. Emočním pocením máme na mysli navýšení aktivity potních žláz v důsledku působení psychického stimulu, zejména emocí (Boucsein, 2012).

V minulosti kupříkladu Ogawa, Asayama a Michiko předpokládali, že pocení za účelem termoregulace lze vysledovat téměř po celém těle, kdežto to emoční je omezené jen na dlaně, chodidla a podpažní jamky (1977, in Vetrugno et al., 2003). Shields a další pak byli odlišného názoru. Tvrdili, že psychickými stimuly je ovlivňována funkce ekrinních potních žláz po celém těle a že právě na dlaních a chodidlech je díky velkému počtu zde situovaných žláz emoční pocení nejvíce patrné (1987, in Dawson et al., 2007).

Problém rozmístění emočního pocení později upřesnili Dooren, Vries a Janssen (2012), když ve své studii porovnali možnost jeho snímání na celkem 15 různých pozicích s běžně užívaným umístěním snímačů na prstech ruky. Pro příslušnou stimulaci participantů využívali emočně nabitě scény z filmů. Závěry jejich studie ukázaly, že umístění elektrod na chodidla, prsty ruky a ramena poskytuje nejcitlivější informace o emočním pocení, zatímco snímání na pažích, zádech, stehnech a v podpaží je citlivé nejméně. Záznamy z měření na prstech ruky se nejvíce podobaly záznamům z měření na chodidlech. Nejspíš tak není překvapením, že se snímače při měřeních EDA obecně umísťují zejména na ruce a na chodidla (Procházka & Sedláčková, 2015). To, jak konkrétně rozmístění snímačů při výzkumu Doorena a dalších (2012) vypadalo, lze spolu s podobou získaného záznamu z dílčích způsobů jejich umístění vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 3: Rozmístění elektrod při výzkumu Doorena a dalších (2012) a podoba získaných záznamů (upraveno v programu Picasa 3)

## 2.2.2 Řízení EDA centrální nervovou soustavou

V oblasti problematiky řízení EDA centrální nervovou soustavou lze rozlišit celkem tři na sobě relativně nezávislé systémy. Jde o systém ipsilaterální, kontralaterální a retikulární. Dle Boucseina (2012) mají tyto systémy následující podobu a uvažují se u nich následující vlivy na EDA:

- Kontralaterální systém představuje nejvyšší stupeň regulace EDA, zahrnuje jádra bazálních ganglií a kortikální oblasti, na elektrodermální aktivitu má vliv jak excitační, tak inhibiční.
- Ipsilaterální vliv se pojí s hypothalamem a limbickým systémem. U hypothalamu předpokládáme excitační vlivy na EDA. V oblasti limbického systému pak existují důkazy o excitačním vlivu amygdaly a inhibičním vlivu hipokampu.
- Retikulární systém zahrnující retikulární formaci v mozkovém kmeni má stejně jako systém kontralaterální excitační i inhibiční vlivy. Jde o nejnižší úroveň řízení elektrodermální aktivity.

## 2.3 Základní principy a pojmy z psychofyziologie

Následující kapitola si klade za cíl přiblížit některé z důležitých termínů a principů psychofyziologie, které se úzce pojí i s elektrodermální aktivitou.

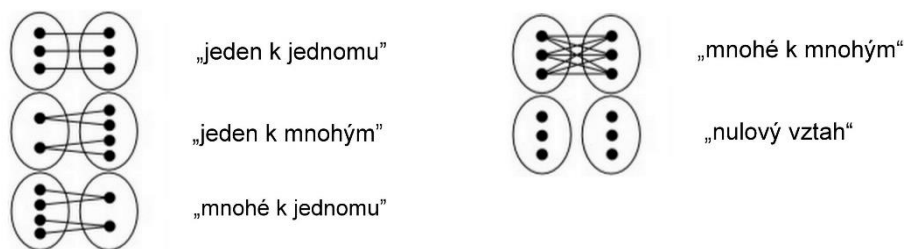
První pojem, který zde přiblížím, jsou biologické signály či biosignály. Signál jako takový definujeme jako určitý prostředek nesoucí informaci. Biosignál pak lze charakterizovat jako signál mající původ v živém organismu, (Imramovský, Kobza, Penhaker, & Tiefenbach, 2004). Obecně se můžeme setkat s biosignály nativními, které byly zaznamenány v rámci spontánní aktivity, či evokovanými, které lze zaregistrovat v důsledku záměrného působení podnětu (Procházka & Sedláčková, 2015).

Dalším termínem, který zde zmíním je psychofyziologický vztah. Jde o vztah mezi fyziologickou a psychickou rovinou. Dle Berntsona, Cacioppa a Tassinaryho (2007), představíme-li si obě roviny jako množiny prvků, existuje celkem 5 různých podob tohoto vztahu, přičemž pouze jeho níže zmíněná první a třetí podoba nám umožňuje určit konkrétní psychické prvky jakožto funkce těch fyziologických:

- Vztah „jeden k jednomu“ představuje situaci, kdy každý prvek z roviny psychické odpovídá právě jednomu prvku ve fyziologické rovině a naopak.

- Vztah „jeden k mnohým“ se týká situace, kdy se jeden element z psychické roviny pojí s podmnožinou elementů z roviny fyziologické.
- Vztah „mnohé k jednomu“ označuje stav, kdy se dva nebo více psychických elementů pojí se stejným elementem z fyziologické roviny.
- Vztah „mnohé k mnohým“ znamená, že se dva nebo více prvků z psychické roviny pojí se stejnou podmnožinou prvků ve fyziologické rovině.
- Vztah „nulový“ pak znamená absenci vztahů.

Grafické znázornění zmíněných vztahů zobrazuje následující schéma:



Obrázek 4: Druhy psychofyziologického vztahu (získáno upravením schématu Berntsona a Cacioppa (2002) pomocí programu Picasa 3, množiny vlevo značí psychickou rovinu, množiny vpravo fyziologickou)

Jako způsob identifikace fyziologických projevů konkrétních psychických procesů se pak používají zejména experimenty, v nichž se skupina experimentální od té kontrolní liší právě tím jedním procesem. Rozdíly výsledků mezi kontrolní a experimentální skupinou se pak považují za odrážející dopad tohoto procesu. Následně z těchto rozdílů v rámci hypoteticko-deduktivní metody lze vyvodit a testovat příslušnou teorii (Berntson & Cacioppo, 2002).

Další termíny, které zde budou vysvětleny jsou termíny arousal, orientační odpověď, senzitivace, habituace a recovery rate (Procházka & Sedláčková, 2015):

- Arousal označuje určitý stav nabuzení organismu.
- Orientační odpověď je reakce na něco nového, o čem je třeba rozhodnout, zda pro nás není ohrožením. Je provázena změnou fyziologických hodnot. Vyhodnotíme-li však nový podnět jako bezpečný, naše fyziologické hodnoty se stabilizují zpět na základní úroveň.
- Senzitivace znamená postupné zvýrazňování odpovědi na určitý podnět.
- Pojem habituace je opakem senzitivace, po které následuje. Zahrnuje postupné přivyknání si na působení daného podnětu.

- Recovery rate neboli zotavovací fáze je „čas potřebný k tomu, aby se hodnota aktivity vzniklá jako reakce na daný podnět vrátila do původních hodnot před stimulem“ (Procházka & Sedláčková, 2015, 36).

## 2.4 Měření elektrodermální aktivity

Následující kapitola se již bude zabývat samotným měřením EDA. Přiblíží její dílčí druhy, typy její registrace, měřené veličiny a faktory, které ovlivňují podobu získaných záznamů. Tato kapitola naopak neobsahuje informace o některých typicky měřených hodnotách či užívaném umístění snímačů a složení elektrolytu, které budou přiblíženy ve výzkumné části této práce.

### 2.4.1 Druhy EDA

Při měření EDA se můžeme setkat se třemi jejími druhy: EDR, NS.EDR a EDL. Zkratka EDR vzešla ze zkrácení slov electrodermal response a označuje takzvanou fázickou odpověď. Fázická odpověď vzniká na základě působení zvoleného podnětu, pokud však k odpovědi dojde, aniž by byl znám příslušný podnět, pak hovoříme o NS.EDR, kde prefix „NS“ značí „nespecifický“ či „spontánní“. EDL z anglického electrodermal level označuje tonickou úroveň elektrodermální aktivity (Boucsein, 2012). Jde o bazální úroveň, kdy je odpověď EDA relativně stabilní (Procházka & Sedláčková, 2015).

Měření kožní vodivosti můžeme dále rozdělit na endosomatické a exosomatické. Exosomatický typ zahrnuje průchod proudu z vnějšího zdroje přes kůži a může být dále rozdělen ještě do dvou podtypů dle toho, zda užívá proud střídavý nebo stejnosměrný (Boucsein et al., 2012). Endosomatický typ se oproti typu předešlému obejde bez vnějšího zdroje proudu, v porovnání s prvním zmíněným typem ale nebývá výzkumníky preferován (Dawson et al., 2007).

#### Exosomatický typ

Exosomatický typ užívající stejnosměrný proud zahrnuje měření SRL (skin resistance level), SRR (skin resistance response), SCL (skin conduction level) a SCR (skin conduction response). SCL a SCR zaznamenáváme, když je udržováno konstatní napětí, je-li udržován konstatní proud, snímáme SRL a SRR (Boucsein, 2012). Zároveň jde o nejrozšířenější metodu psychofyziologie pro měření jak tonických, tak fázických elektordermálních jevů. (Boucsein et al., 2012).

- Skin resistance level, česky velikost kožního odporu, referuje o bazální úrovni kožního odporu v průběhu času. Skin resistance response neboli odezva kožního odporu informuje o jeho momentálních změnách.
- Skin conduction level, česky velikost elektrické vodivosti kůže, informuje o základní úrovni kožní vodivosti v průběhu času a obdobně jako ve výše uvedeném případě, referuje skin conduction response čili odezva kožní vodivosti o jejích změnách (Boucsein, 2012).

Exosomatický typ užívající proud střídavý pak zahrnuje SZL (skin impedance level) SZR (skin impedance response) SYL (skin admittance level) SYR (skin admittance response). Skin impedance level lze do češtiny přeložit jako velikost kožní impedance, skin admittance level jako velikost kožní admitance. Zbylé zkratky končící na „R“ pak analogicky dle seznamu výše značí odezvy daných veličin a jejich významy jsou s ním analogické též (Boucsein, 2012).

### **Endosomatický typ**

Endosomatický typ měření EDA zahrnuje měření SPR (skin potential response) a SPL (skin potential level). Skin potential response, česky odezva kožního potenciálu, informuje o určitých změnách v elektrickém potenciálu kůže. Skin potential level čili hladina kožního potenciálu informuje o jeho bazální úrovni v průběhu času (Boucsein, 2012).

## **2.4.2 Základní měřené hodnoty**

Přesto, že způsobů, jak EDA zaznamenávat a s nimi se pojících veličin, je velké množství, ustálilo se několik základních hodnot pro měření. Jak uvádějí Dawson a další (2007), jde o následující hodnoty:

- Tonická úroveň kožní vodivosti, jejíž typickou hodnotou<sup>3</sup> je 2-20  $\mu\text{S}$ .
- Změna v tonické úrovni kožní vodivosti mezi dvěma či více body v čase, typické je zde naměřit 1-3  $\mu\text{S}$ .
- Frekvence spontánních odpovědí, kdy můžeme očekávat 1-3 za minutu.
- Počet stimulů do habituace, kde typickou hodnotou bývá 2-8 prezentovaných stimulů.

---

<sup>3</sup> Uváděná typická rozmezí hodnot se vztahují k měření zdravých jedinců v mladé dospělosti.

- Amplituda SCR, SCR latence, SCR rise time a recovery time, které budou i s grafickým znázorněním přiblíženy ve výzkumné části této práce.

### 2.4.3 Faktory ovlivňující elektrodermální aktivitu

Bylo by chybou domnívat se, že elektrodermální aktivita či její změny vyvolané různými podněty jsou u všech jedinců a za všech okolností totožné. Následující kapitola přiblíží několik faktorů, u kterých bylo zjištěno, že ovlivňují podobu získaných záznamů. Tyto faktory se mohou týkat buď samotných respondentů nebo okolností, za kterých měření probíhá.

#### Faktory pojící se s participanty

Nejprve je zde důležité zmínit, že, jak už jsem naznačila, elektrodermální aktivita se napříč jedinci liší. Přibližně 10 % lidí navíc v oblasti EDA reaguje hyporesponzivně, což ve stručnosti znamená, že od některých jedinců zkrátka není možné získat kvalitní záznamy měření EDA. Tento údaj se navíc při snímání některých klinických participantů může ještě zvýšit, a to na 25 % i více (Braithwaite, Jones, Watson, & Rowe, 2015).

Rozdíly v EDA dále nacházíme i mezi pohlavími, což bývá do určité míry spojováno s pohlavními hormony. Na tuto spojitost poukázal výzkum Baitsche, který přišel s tím, že se u participantů mužského pohlaví obecně oproti ženám vyskytuje nižší SRL a vyšší SRR, tyto rozdíly však nenašel u probandů v prepubertě (1954, in Venables & Christie, 1973). Později se rozdíly v EDA mezi pohlavími, konkrétně v situacích různě pravděpodobného ohrožení elektrickým šokem, zabývali například Kopacz a Smith (1971), jejichž závěry odlišně ukázaly, že větší SRR vykazují ženy. Muži v jejich výzkumu měli vyšší SCL. Ve studii Venabla a Mitchella (1996) vyzazovaly vyšší SCL naopak ženy. Výzkumů s rozporuplnými závěry ohledně rozdílů v EDA nejenom mezi pohlavími můžeme nalézt vícero, přičemž tyto rozpory mohou souviset s vlivem dílčích fází menstruačního cyklu na EDA u žen či třeba s rozdílností podmínek při měření (Thompson, 1988). Na tom, že výzkumy obecně signifikantní rozdíly mezi pohlavími nalézají, to ale nic nemění.

Jak již bylo naznačeno, dalším faktorem ovlivňujícím elektrodermální aktivitu u žen je fáze menstruačního cyklu. V této oblasti například výzkum Gómez-Amora, Martínez-Selva, Romána, Zamory, a Sastreho (1990) popsal u žen v ovulační fázi signifikantně vyšší frekvenci nespecifických odezev, hladinu kožní vodivosti a její větší odezvy ve srovnání s ženami v luteální a premenstruační fázi.



Dalším, neméně podstatným faktorem, je věk. Výzkumy obecně ukazují, že se spolu s narůstajícím věkem snižuje SCL (Boucsein, 2012). V oblasti této problematiky můžeme nalézt velké množství výzkumů, které přináší různé, opět někdy i protichůdné závěry a věkem ve vztahu k EDA se zabývají za různých okolností. Pro příklad zde uvádím následující 2 studie. Vztahem EDA a věkem u mužů se zabýval Surwillo, který našel signifikantní korelaci mezi věkem a velikostí SPL,  $r = -0,23$ ;  $p < 0,02$  (1969, in Boucsein, 2012). Dále, ve studii Plouffeho a Stelmacka (1984) zahrnující prezentaci běžných a neobvyklých názvů, které si měli respondenti ženského pohlaví zapamatovat, se ukázalo, že starší ženy (60-88 let) při jejich vyvolávání z paměti vykazovaly menší SCR než ty mladé (17-24 let). Starší ženy také vykazovaly nižší SCL.

Na zajímavou skutečnost upozornil i MacKinnon, který přišel se závěrem, že se u mužů na dlaních spolu s narůstajícím věkem snižuje koncentrace potních žláz (1954, in Venables & Christie, 1973). Jupiter a Dykman později zaznamenali stejnou redukci nejen u mužů ale i u žen (1967, in Venables & Christie, 1973).

V neposlední řadě zde nelze opomenout ani temperament. EDA se pro jeho zkoumání totiž používá poměrně často a to zejména z hlediska rysů extravertů a neurotizace (Procházka, 2016). Na základě výsledků z několika výzkumů Procházka (2016) uvádí:

*Pro zkoumání vztahu extravertů a elektrodermální aktivity se nejvíce používá orientační reflex, který se u jedinců s introverzí projevuje zvýšenou amplitudou dermální aktivity oproti jedincům s extravertí. Dále lze sledovat i významný jev v oblasti fáze habituace na nový podnět v podobě rychlejšího snížení amplitudy dermální aktivity u jedinců s extravertí oproti jedincům introvertovaným (23).*

Procházka (2016) však dále zmiňuje, že některé výzkumy užívající zvukovou a úkolovou stimulaci naopak prokázaly vyšší arousal v EDA spíše u extravertů než u introvertovaných jedinců. Co se neurotizace týče, lze dle Irmise předpokládat, že neurotizovaní jedinci mají vyšší tonickou úroveň EDA a že habituace u nich bude pomalejší (2007, in Procházka, 2016).

Kupříkladu Boucsein (2012) pak ve své knize popisuje výzkumy, které popsaly vliv i dalších faktorů. Jsou jimi kupříkladu etnikum, užívání některých léků, některá onemocnění či poškození mozku.

## **Faktory pojící se s okolnostmi měření**

Jedním z faktorů týkajících se okolností měření, který má na záznamy EDA vliv, je bezpochyby teplota. V průběhu měření je proto zcela zásadní udržovat pokojovou teplotu okolo 22 až 24 stupňů Celsia a dosáhnout tak rovnováhy mezi příliš horkým prostředím laboratoře způsobujícím nadměrné pocení a chladem zapříčiňujícím se na pocení nedostatečném. Zároveň je důležité mít na paměti i to, že za určitých podmínek, kupříkladu za mrazivého počasí, je třeba, aby si na teplotu laboratoře nejprve respondenti přivykli (Braithwaite et al., 2015).

Elektrodermální aktivitu může ovlivnit i hluk. Zde kupříkladu studie Parka, Leeho a Jeonga (2018) zabývající se EDA, tepovou a dechovou frekvencí v souvislosti s hlukem na ulicích a hlukem, který běžně slyšíme z bytů sousedů, poukázala na to, že spolu s jeho přítomností narůstá i kožní vodivost. Po určité době však dochází k habituaci. Závěry studie zároveň ukázaly, že změny ve fyziologických reakcích byly větší u skupiny probandů s vysokou citlivostí na hluk než u probandů s nízkou citlivostí na něj.

Dalšími, neméně podstatnými faktory, je pak denní doba a roční období, přičemž dle výzkumu Venabla a Mitchella (1996) jsou ženy na tyto podmínky o něco citlivější než muži. Tito dva autoři proto poukazují na to, že by tyto faktory měly být považovány za důležité zejména v interakci s pohlavím. Dále pak například dle Revelleho, Andersona a Humphreyse je hladina kožní vodivosti u introvertů vyšší ráno než večer, zatímco u extravertů je tomu přesně naopak (1987, in Procházka, 2016).

Posledním faktorem, který v této kapitole zmíním, je osvětlení. I jemu by měla být věnována náležitá pozornost. Proto, aby se proband dostatečně uvolnil, doporučuje se upravit jej na nižší úroveň. Na druhou stranu ale ani úplná tma není vhodná (Venables & Christie, 1973).

# 3 ELEKTRODERMÁLNÍ AKTIVITA PŘI KLAMÁNÍ VE VÝZKUMECH

Budeme-li pátrat po výzkumech zabývajících se elektrodermální aktivitou při klamání a pravdivých odpovědích, drtivou většinu z nich nalezneme v oblasti zahraničních výzkumů. Většina z nich se zároveň bude zabývat nejen elektrodermální aktivitou, snímanou buď jako vodivost kůže, nebo jako kožní odpor (National research council, 2003), ale také dalšími ukazateli, které snímají polygrafy. Tato kapitola nejprve přiblíží oblast českého výzkumu a poté i tu zásadně obsáhlejší oblast, oblast zahraniční.

## 3.1 České výzkumy

V oblasti českého výzkumu elektrodermální aktivity při klamání se mi nepodařilo dohledat žádné relevantní aktuální výzkumy, a to ani ve vodách ověřování platnosti polygrafických technik. Jak se zdá, čeští badatelé postupy fyziodekce výzkumně prověřovali jen, jak již bylo zmíněno v kapitole zabývající se historií vývoje fyziodekce na našem území, před jejím zavedením do praxe (Kohout, 2009). Domnívám se, že další výzkumy již neprobíhaly z toho důvodu, že se stávající postupy ukázaly a stále ukazují jako účinné. Toto lze vyčíst z mnoha výroků českých autorů zabývajících se touto problematikou jako jsou kupříkladu Kohout (2010) či Straus (2014).

K vědeckému prověření fyziodekčních technik u nás došlo v rámci „Projektu základního výzkumu možností využití polygrafu v kriminalistice“, který od svého započetí v roce 1969 pod vedením docenta Dufka probíhal 10 let (1970, in Kohout, 2009). Projekt se uskutečnil ve dvou fázích. První z nich zahrnovala celkem 8 bloků, jejichž průběh připomínal, jak tvrdí kupříkladu Matoušková (2013), hru. V jejich průběhu si měl každý proband vybrat určitý předmět či kupříkladu číslo, a to před examínátorem zatajit. Examínátor měl poté za úkol z množství alternativ za pomoci polygrafu určit, kterou z nich si proband vybral. Tým v prvních fázích snímal i elektrickou aktivitu mozku, později ale od tohoto ukazatele upustil a výzkum pokračoval pouze klasickým snímáním dechové frekvence, krevního tlaku, tepu a elektrodermální aktivity v podobě kožního odporu (Dufek, 1969).

V prvním bloku byl prováděn číslicový test, během něhož probandi zatajovali libovolně zvolené číslo z číselné řady od 2 do 10. Druhý blok zahrnoval zatajování jednoho ze 6 předmětů, třetí křestní jméno osoby, s níž měl participant blízký citový vztah. Čtvrtý blok byl obdobou toho třetího jen za použití odlišného řazení a sestavení otázek (Dufek, 1969). V tom pátém měl examinátor z množství možností zjistit, kam respondent uschoval láhev vína. Pokud examinátor láhev našel, mohl si ji ponechat. Šestý blok byl modifikací bloku pátého. Participant zde však uschovával namísto láhve zbraň, kterou měl být spáchán fiktivní trestný čin. Úkolem sedmého bloku bylo zjistit, kterou z osob na předkládaných fotografiích participant zná. Závěrečný osmý blok pak zjišťoval slovo, které si participant vybral z množství nabídnutých výrazů (Dufek, 1970, in Kohout, 2009).

Výsledky prvního bloku byly shrnuty do následující tabulky (Dufek, 1969; Dufek, 1970, in Kohout, 2009):

**Tabulka 1:** Výsledky 1. bloku výzkumu pod vedením docenta Dufka

Série	Počet participantů	Jednoznačně určeno	Procentuálně
První	30	25	83,3 %
Druhá	20	18	90,0 %
Třetí	10	10	100,0 %
Čtvrtá	20	17	85,0 %
Pátá	50	42	84,0 %
Šestá	10	9	90,0 %
Sedmá	9	9	100,0 %
Osmá	10	10	100,0 %

Mimochodem, byť se výše zmíněné postupy mohou zdát být pouhou hrou, česká fyziodetekční praxe jejich určitou formu využívá, a to v podobě takzvaného stimulačního testu. Stimulační test se používá za účelem přesvědčit vyšetřovanou osobu o funkčnosti fyziodetekčního vyšetření. Tyto testy mají hned několik variant. Tou nejčastěji používanou je právě číslicový test (Kohout et al., 2013). V dalších variantách na stejném principu tyto testy pracují kupříkladu s herními kartami (Kohout, 2008).

V druhém bloku projektu pak Dufek a jeho tým přistoupili k provádění fyziodetekce u „ostrých případů“. Jednalo se o případy z praxe, které skupina policistů označila jako

vhodné pro experimentální provedení vyšetření. Výsledky vyšetření však kriminalistům po jejich vyhodnocení sděleny nebyly. Dufkův tým vždy počkal na závěry vyšetřování, které posléze srovnal s vyhodnocením fyziodefekce. Až po ověření, že její závěry skutečně odpovídají zjištěním policistů, tým doporučil zavést metodu do praxe (Dufek, 1970, in Kohout, 2009).

## 3.2 Zahraniční výzkumy

Na rozdíl od oblasti českého výzkumu, lze ve vodách toho zahraničního nalézt výzkumy této oblasti opravdu četné. Asi největší zastoupení mají tyto výzkumy v USA, což není náhodou. Nejedna česká autorka, jako například Mynaříková (2015), tvrdí, že je v Americe polygrafické testování vůbec nejrozšířenější. Z toho důvodu se bude tato kapitola zabývat situací zejména zde.

Polygrafické testování je v USA relativně častěji využíváno zejména ve třech oblastech. Jde o oblast vyšetřování trestných činů, prověřování některých zaměstnanců a o oblast předběžného testování uchazečů o zaměstnání či uchazečů o přidělení nové citlivé pracovní náplně (National research council, 2003). Výzkumy, které zde proběhly a probíhají se pak zaměřují zejména na přesnost v praxi užívaných technik, kdy dvojice z nich často mezi sebou porovnávají. Některé z nich se zaměřují i na vliv různých faktorů na přesnost polygrafu, protiopatření nevyjímaje.

Technik polygrafického testování je relativně mnoho. Jádrem každé z nich je porovnávání fyziologických změn u otázek centrálního zájmu, tedy otázek relevantních, oproti fyziologickým reakcím při dalších, srovnávacích otázkách. Dílčí techniky se pak od sebe liší například povahou srovnávacích otázek či jejich pořadím a počtem. Konkrétní techniky také bývají spojeny s určitým způsobem interpretace získaných grafů. Kritériem jejich přesnosti máme na mysli soulad výsledků testu se skutečnou (ne)pravdivostí odpovědi snímaného na relevantní otázky (National research council, 2003).

V současné době lze dohledat hned dvě poměrně rozsáhlé studie zabývající se právě touto oblastí. Velmi rozsáhlou revizi výzkumů, které se do té doby objevily, poskytl National research council (2003) (zkráceně NRC) z Národní akademie věd a roku 2011 vydala svou metaanalýzu Americká polygrafická společnost.

### 3.2.1 Revize výzkumů uskutečněná NRC

Tým NRC (2003) se zaměřil na to, co empirický výzkum říká o přesnosti polygrafického testování. Do své revize nejprve zvažoval zahrnout 194 studií, ne všechny ale splňovaly celkem 6 stanovených kritérií pro jejich zahrnutí. Mezi ně patřila například dostupnost dokumentace o vyšetřovacích postupech postačující pro replikaci či dostatek informací pro odhad přesnosti techniky. Ve výsledku tak bylo do revize zahrnuto studií 120. Skupina NRC mimo jiné hodnotila i přínosy, pozitiva a negativa jak studií prováděných v laboratoři, tak i v terénu.

Většina do revize zahrnutých výzkumů proběhla v laboratořích. Zde skupina upozornila zejména na to, že laboratorní podmínky dostatečně neodrážejí aspekty skutečného polygrafického testování. Zejména zdůraznila fakt, že důsledky odhalení klamání nejsou ani zdaleka tolik závažné a snímaný proto není motivovaný test oklamat tolik, jako je tomu v realitě. Ani jejich užívání fiktivních trestných činů spolu s náhodným určením výzkumným týmem, kdo z participantů bude klamat a kdo ne, se realitě neblíží. Participant si navíc nemusí plně pamatovat podrobnosti činu, který měli spáchat (National research council, 2003).

Tým NRC (2003) také poukázal na to, že laboratorní studie často jako výzkumný soubor používají vysokoškolské studenty, studenty psychologie především. Výzkumné soubory bývají často složené také z vojáků. Tým NRC však dále uvádí, že byť se nejedná o vzorky reprezentativní vůči populaci, na které se testování rutinně provádí, není na druhou stranu důvod se domnívat, že by byly takto složené soubory na polygrafické testování obzvláště citlivé či naopak odolné. Vzhledem k tomu, že jsou tyto výzkumy prováděny a vyhodnocovány za optimálních podmínek a participant nebývají tolik zatěžkáni faktory, jako například dlouhodobým užíváním některých léků či znalostí protiopatření, které přesnost vyšetření snižují, uvádí NRC svůj předpoklad, že laboratorní studie pravděpodobně přesnost polygrafů nadhodnocují.

Určité nadhodnocení přesnosti polygrafického testování pak NRC (2003) předpokládá i u studií, které proběhly v terénních podmínkách na skutečných případech. Důvodem tohoto nadhodnocení je dle jejich zprávy fakt, že se tyto výzkumy uskutečnily za okolností, kdy byla examinátorům známa (ne)klamavost osoby, kterou polygrafem vyšetřují. Tato informace pak formovala jejich očekávání, že polygraf ukáže skutečnou (ne)vinu vyšetřovaného. To mohlo ve výsledku ovlivnit průběh vyšetření způsobem,

že se jeho výsledek stal určitou formou sebesplňující předpovědi. Problémem bylo i to, že kritérium reálné pravdy tyto výzkumy neurčovaly nezávisle na polygrafickém testu, který v minulosti proběhl. Na druhou stranu, právě v terénních studiích shledává NRC cestu, jak adekvátně přesnost polygrafů určit. To konkrétně za předpokladu, že by výzkum zahrnoval jeho slepou administraci a vyhodnocení. Pro uskutečnění takovýchto výzkumů ale, jak i NRC připouští, existuje mnoho překážek, od finanční a personální nákladnosti až po etické problémy.

NRC (2003) nakonec dospěl k závěru, že výzkumná oblast ve své snaze odrážet kritické aspekty polygrafického testování v terénu zásadním způsobem selhává. NRC přichází i se závěrem, že dosavadní psychofyziologické výzkumy poskytly jen malé opodstatnění pro předpoklad, že by polygrafické vyšetření dosahovalo takové extrémní přesnosti, jakou běžně uvádějí lidé z praxe. Tým předpokládá, že byť je přesnost polygrafů nad náhodným hádáním, je zároveň i značně pod dokonalostí. Dle NRC navíc hodnoty snímané polygrafem nereflektují pouze jediný proces jednoznačně spojený s klamáním. Na druhou stranu, tým užitečnost polygrafického testování nezpochybnil. Zároveň však upozornil, že zásadní vliv na ni má i samotná víra snímaných, že pokud budou klamat, budou odhaleni, která často vede k jejich přiznání či jejich odrazení od snahy přístroje oklamat.

Pracovníci polygrafického testování se k tomuto i dalším výzkumným závěrům staví následovně. Často tvrdí, že studie přesnost podceňují (National research council, 2003). Důvody, proč praxe stále polygrafická testování využívá i přes kritiku týkající se jeho přesnosti, jsou dle Iacona (2007) dva. Zaprvé je to jeho vnímaná užitečnost a za druhé fakt, že se ukázalo jako nemožné poskytnout pro tyto účely jakýkoliv nástroj, který by se blížil definitivní přesnosti.

Mimochodem, byť od roku, kdy NRC (2003) vydal svou revizi uplynulo již 16 let, dle Iacona a Ben-Shakhara (2018), kteří zanalyzovali výzkumy publikované po vydání této zprávy, jsou hlavní závěry a myšlenky, které NRC uvádí stále platné. Oba autoři jsou zároveň toho názoru, že se kvalita výzkumů v této oblasti od roku 2003 změnila jen minimálně. V případě tohoto článku se mi však bohužel nepodařilo získat přístup k plnému znění a nemohu tak poskytnout detailnější informace. Vycházím pouze z informací z abstraktu, které jsou však velmi podstatné.

### 3.2.2 Metaanalýza uskutečněná Americkou polygrafickou společností

Roku 2011 vydala Americká polygrafická společnost svou metaanalýzu dosavadních výzkumů z oblasti polygrafického testování. Cílem jejich studie bylo mimo jiné shrnout současný stav vědy v této oblasti a přesnost užívaných technik. APA se zde zaměřila pouze na ty techniky, u kterých byla publikována a následně i minimálně dvěma replikacemi ověřena jejich platnost.

Každá studie pro zahrnutí do jejich metaanalýzy musela splňovat mnoho požadavků. Ty byly kupříkladu následující (The ad-hoc committee on validated techniques, 2011):

- Studie musela být provedena za užití dvou pneumografů, snímačů EDA a manžety pro snímání krevního tlaku a tepu, které se užívají v praxi.
- Musela se zabývat technikou polygrafického testování, která se v praxi skutečně užívá.
- Musela použít takovou metodu analýzy dat, která se užívá v praxi.
- Stanovení (ne)klamavosti probandů musela provádět nezávisle na polygrafickém testu.

Ve výsledku tak APA (2011) do své metaanalýzy zahrnula celkem 38 výzkumů, přičemž přibližně tentýž počet z důvodu nesplnění některých kritérií do studie zahrnout odmítla. Vybrané studie zahrnovaly různě velké výzkumné soubory. Ta nejméně rozsáhlá snímala probandů 11 a ta nejrozsáhlejší 1 070. Metaanalýza pracovala s výsledky celkem 3 723 dílčích vyšetření, kdy 2 015 z nich bylo označeno za podvodné a 1 708 bylo určeno jako ty, v nichž snímaný neklamal.

APA (2011) ve výsledku identifikovala celkem 14 technik podpořených publikovanými studii a jejich následnými, minimálně dvěma replikacemi. Tyto techniky označila za splňující standardy APA 2012, kdy mimochodem techniky POT, které Kohout (2008) uvádí jako českými kriminalisty nejvíce užívané, mezi ně nepatří. POT totiž vzhledem k tomu, že se komisi nepodařilo dohledat odpovídající studie, do metaanalýzy vůbec zahrnuté nebyly. To samé platí i pro případ Backsterova úvodního testu, dle Kohouta (2008) další, často užívané otázkové série při fyziodetekci v České republice.

Metaanalýza APA (2011) přišla se závěrem, že přesnost ověřovaných technik je souhrnně 87 % (konfidenční interval mezi 77 až 93 procenty). Toto číslo nevychází ze všech 14 technik. Dvě techniky totiž APA označila za outliery a do výpočtu je nezahrnula. Šlo



o techniky, které dle příslušných studií vykazovaly téměř dokonalou přesnost a opíraly se o nejproblematictější výzkumy zahrnuté do metaanalýzy. Přibližně tutéž přesnost uvádí ve své zprávě i NRC (2003). Ten pro laboratorní studie uvedl přesnost 0,86 % a pro studie terénní 0,89 %. NRC ale zároveň zdůrazňuje, že každé dílčí polygrafické testování má své jedinečné rysy, a proto přesnost platnou pro všechna měření v podstatě vyčíslit nelze.

APA (2011) již přislíbila uskutečnit metaanalýzu další, do které plánuje začlenit nové výzkumy, poznatky a pokroky vědy jako například případné užívání kvalitnějších snímačů. APA se do budoucna plánuje více zaměřit na faktory ovlivňující přesnost polygrafů, jako je vliv samotného examinátora, protiopatření, různých charakteristik snímané osoby či finančních a majetkových zájmů na výsledcích studie jejího autora.

### **3.2.3 Výzkumy zabývající se EDA při lži bez zaměření na přesnost polygrafických technik**

Většina výzkumů zahrnujících snímání EDA při (ne)pravdivých odpovědích se orientuje na ověřování přesnosti užívaných polygrafických technik. Objevily se však i výzkumy, které do této skupiny nepatří. Tato podkapitola představí dva z nich.

Zajímavý design přinesl výzkum Zimmermannové a dalších (2017). V této studii byl mimo jiné zkoumán možný přínos klasického podmiňování pro fyziodetekci lži. Její průběh zahrnoval snímání nejenom EDA, ale také EMG. Studie se zúčastnilo celkem 36 studentů psychologie z Rasenburské univerzity, 29 žen a 7 mužů. Vybrání byli metodou samovýběru a za účast odměněni započtením předmětu. Na počátku experimentu každý proband sepsal do počítače 20 vět, 10 pravdivých a 10 nepravdivých. Věty byly krátké a vztahovaly se k osobě probanda. Měly kupříkladu podobu: „*Mám 3 sestry.*“. U 5 pravdivých a 5 nepravdivých vět byla pravdivost výzkumníkům známa, o pravdivosti zbylých 10 byl tím probandem informován až po ukončení snímání. Experiment probíhal ve 3 dvacetiminutových fázích oddělených přestávkou. Proband v každé z nich třikrát nahlas přečetl všech 10 vět se známou (ne)pravdivostí. Zbylé věty četl v každé fázi jen jednou. Při čtení věty, u níž bylo známo, že jde o lež, byl participant vystaven dvěma averzivním podnětům. 6 sekund po zobrazení věty mu byl v 75 procentech případů do sluchátek puštěn nepříjemný zvuk a ihned po ukončení její prezentace mu pokaždé do oblasti krku zavál proud vzduchu.

V první fázi experimentu nebyly užívány averzivní podněty. Tato fáze sloužila jen pro přivyknutí probanda na experimentální situaci a data v ní získaná nebyla analyzována.

Autoři výzkumu bohužel neanalyzovali ani data z měření elektrodermální aktivity, vyhodnotili je jako nepoužitelná. Zajímavé závěry však poskytla analýza dat z měření EMG. Dvoufaktorová ANOVA s interakcí mimo jiné ukázala následující. Byla pozorována silnější reakce, pokud proband lhal a bylo známo, že lže v porovnání se situacemi, kdy říkal týmu známou pravdu;  $F(1, 34) = 12,16$ ;  $p = 0,001$ . Totéž se prokázalo i pro čtení týmu neznámé pravdy a lži ve 3. fázi výzkumu,  $F(1, 35) = 4,72$ ;  $p = 0,04$ . Ve fázi druhé však signifikantní rozdíl pozorován nebyl.

Na přechodí výzkum v podobném duchu navázali Suchotzká a Gamer (2018). Jejich výzkumný soubor zahrnoval 52 participantů, 7 mužů a 45 žen. 94 % participantů byli vysokoškolští studenti. V průběhu výzkumu si probandi náhodně vybrali jednu z obálek obsahující instrukce ke spáchání fiktivního zločinu. V obou obálkách byla instrukce totožná, což probandi nevěděli, a krok za krokem je vedla k odcizení USB z kanceláře jednoho z výzkumníků. Výzkumný soubor byl poté náhodně rozdělen do 2 skupin. Obě skupiny byly informovány o tom, že je čeká série otázek týkající se „spáchaného zločinu“ a že mají pravdivost svých odpovědí přizpůsobovat dle barvy, kterou je otázka napsaná. Otázky se náhodně zobrazovaly na monitoru počítače, celkem jich bylo 20 a každá z nich se zobrazila čtyřikrát. Dvakrát v barvě vybízející lhat a dvakrát v barvě vybízející k pravdivé odpovědi. Po 40 dotazech byla vždy zařazena krátká přestávka v dotazování. První skupina ( $n = 25$ ) byla informována o tom, že se v průběhu dotazování počítačový program pokusí odhalit, kdy lžou, a že v případě určené lži dostanou do levého předloktí slabý elektrický šok. Šoky byly udělovány s 15% pravděpodobností v případech, kdy proband dle instrukce lhal. Druhá skupina ( $n = 27$ ) šoky nedostávala. V průběhu experimentu byla snímána EDA a užito bylo i EKG.

Ze statistické analýzy dat ze snímání EDA dvoucestnou ANOVOU vzešlo následující. Byl nalezen hlavní efekt faktoru pravdivosti,  $F(1, 50) = 43,61$ ;  $p < 0,001$ . Průměrně byla pozorována vyšší amplituda SCR, pokud probandi lhal. Pozorována byla i signifikantní interakce mezi faktorem pravdivosti a faktorem přítomnosti hrozby šoku,  $F(1, 50) = 9,19$ ;  $p < 0,01$ . Hlavní efekt faktoru hrozby šoku nebyl pozorován. Studie přinesla i další zajímavé poznatky, ty se však již elektrodermální aktivity netýkají.

Dále považuji za důležité uvést to, že obě studie proběhly po schválení etickou komisí. Autoři obou výzkumů zároveň prezentují vidinu, že by se klasické podmiňování mohlo do budoucna stát účinnou součástí polygrafických technik.

### 3.2.4 Kognitivní náročnost lhaní v souvislosti s detekcí lži

Závěr této kapitoly se více zaměří na studii, která se sice primárně EDA nezabývá, určitou spojitost s oblastmi jejího využití však má. Jde o metaanalýzu, kterou provedli Suchotzká a další (2017). Jejich poznatky, stejně tak jako teorie, z níž vycházejí, pak mají úzký vztah k doplňujícím cílům našeho výzkumu.

Metaanalýza a výzkumy do ní zahrnuté navazují na kognitivní pojetí klamání, které předpokládá, že lhát je kognitivně náročnější než říkat pravdu. Jak uvádějí Suchotzká a další (2017), množství zastánců tohoto pojetí se shoduje na tom, že kognitivní náročnost lži souvisí s nutností lež nejprve vymyslet. Oproti tomu, říkáme-li pravdu, postačuje nám pouhé vyvolání skutečnosti z paměti. Dále to jeho zastánci zdůvodňují i tím, že lháři se více soustředí na své chování a ovlivňují ho tak, aby nebyli odhaleni. Toto jedinec sdělující pravdu taktéž dělat nemusí (Suchotzki et al., 2017).

Pro ověření platnosti kognitivního pojetí klamání se výzkumy zaměřují zejména na reakční časy. První snahy o jejich měření ve vztahu ke snaze odhalit lež se pojí již se jménem C. G. Junga (1910, in Suchotzki et al., 2017). Lze však dohledat i výzkumy, které se kognitivní náročnost lhaní pokusily přiblížit pomocí metod pro zobrazování mozku. Mezi ně patří i výzkum Spenceho a dalších (2001). Jejich výzkum nejprve 30 respondentům (11 mužům a 19 ženám) předložil dotazník o 36 otázkách týkajících se činností, které potenciálně dělali před tím, než se dostavili do laboratoře. Na ně probandi pravdivě slovy „ano“ či „ne“ odpověděli. V průběhu sběru dat jim pak byly ve dvou variantách pokládány právě tyto otázky. V jedné z nich jim byly čteny, ve druhé si je četli sami. Probandům bylo obdobně jako ve výše zmíněném výzkumu určováno, kdy lhát a kdy říkat pravdu tak, aby v každé variantě zazněla jednou pravdivá a jednou nepravdivá odpověď na každou otázku. Probandi odpovídali stiskem jednoho ze dvou tlačítek. Jedno sloužilo pro odpověď „ano“, druhé pro odpověď „ne“. Za pomoci párového T-testu výzkumný tým popsal signifikantně delší prodlevu odpovědi pokud proband lhal, v porovnání s tím, když stiskl tlačítko pravdivě;  $p < 0,001$ . Toto bylo pozorováno pro obě formy prezentace otázek.

Výše popsané Spence a další (2001) poté opakovali znovu, avšak už jen s deseti probandy mužského pohlaví. Tentokrát však spolu s reakčními časy snímali i mozkovou aktivitu pomocí fMRI. Další rozdíl pak spočíval v tom, že snímání byla přítomna dvojice výzkumníků snažící se odhalit, které tlačítko probandi stlačují při lži. O jejich úkolu byli

probandi informováni. Závěry byly následující. V obou formách prezentace otázky byla pozorována větší aktivita mozku v bilaterální ventrolaterální prefrontální kůře. I za této situace byly reakční časy delší, pokud proband lhal. Dle Spenceho a dalších (2001) může být zvýšení aktivity v daných oblastech mozku způsobeno tím, že pokud lžeme, první, co se nám vybaví, je pravdivá odpověď. Náš mozek se ji po dobu lhaní snaží potlačit a v důsledku toho lze pozorovat zvýšenou aktivitu v prefrontální kůře. Další vysvětlení pak dle autorů může spočívat v tom, že se prefrontální kůra podílí na vymýšlení lži.

Spence a další (2001) nejsou jediní, kteří přišli s výše zmíněnou myšlenkou. Suchotzká a další (2017) uvádí příklady i dalších autorů prezentujících předpoklad, že pro lhaní je nezbytné překonání automatické myšlenky na pravdu.

Suchotzká a další (2017) se ve své metaanalýze zaměřili na výzkumy obdobné výzkumu Spenceho a dalších (2001). I ten do ní byl mimochodem zahrnut. Metaanalýza pracovala s celkem 114 výzkumy, které dohromady shromáždily data od 3307 probandů. Výzkumy vždy zahrnovaly užití jedné ze 4 vybraných polygrafických technik a vnitrosrovnání časů reakcí při lži a při pravdivé odpovědi (Suchotzki et al., 2017).

Metaanalýza na základě dostupných dat přišla zejména se závěrem, že průměrný rozdíl mezi reakčním časem při lži a při pravdě je roven 115ms (CI = 95 %). Ve všech analyzovaných studiích byl delší reakční čas při lhaní než při pravdivých odpovědích. V žádné z nich tomu nebylo naopak. Toto dle autorů podporuje myšlenku, že lhaní je kognitivně náročnější než sdělování pravdy (Suchotzki et al., 2017).

Suchotzká a další (2017) upozorňují i na to, že si reakční čas vzhledem ke stávajícím poznatkům získává stále větší důvěru jakožto ukazatel potenciálně vhodný pro zlepšení kvality polygrafických technik. Za zvlášť slibnou autoři považují jeho kombinaci se sledováním změn v kožní vodivosti. Zároveň však upozorňují i na limity jeho spolehlivosti spojené s možností jeho volní uzpůsobování při znalosti klíčových principů vyšetření.

# VÝZKUMNÁ ČÁST

# 1 VÝZKUMNÝ PROBLÉM

Hlavním cílem našeho výzkumu bylo ověřit jeden ze základních předpokladů polygrafického testování pro situaci zahrnující lhaní ohledně faktů z běžného života, nikoliv například pro situace zapírání účasti na špionáži či znalosti podrobností spojených se spácháním trestného činu, ve kterých se polygrafy jinak čteně užívají. Jedná se o předpoklad, že mluvit pravdu je pro člověka přirozeností a že pokud lže, vzniká v jeho psychice emoční pnutí, které se projeví změnami v jeho fyziologických hodnotách (Kohout et al., 2013). Tyto změny jsou proto větší, než když říká pravdu. V návaznosti na myšlenky Kohouta (2010) a dalších autorů jsme se rozhodli zaměřit také na individuální rozdíly v oblasti tohoto předpokladu.

Vzhledem k našim cílům jsme se rozhodli sestavit vlastní experimentální design. Naším původním záměrem bylo sledovat změny všech fyziologických funkcí, které běžně snímají polygrafy. Nakonec jsme se ale na základě prvního pilotního měření rozhodli zaměřit pouze na elektrodermální aktivitu. Dle výše zmíněného předpokladu jsme očekávali, že i za méně vypjaté situace, v níž člověk lže „jen“ ohledně několika faktických údajů ze svého života, kdy odhalení jeho lži nemá fatální následky, budeme schopni nalézt signifikantní rozdíl v hodnotách EDA snímaných při pravdivých a nepravdivých odpovědích.

Toto jsme očekávali i vzhledem k mnoha autory prezentované myšlence, že lhát je pro člověka kognitivně náročnější než říkat pravdu (Suchotzki et al., 2017). EDA totiž bývá snímána také jako ukazatel průběhu kognitivních procesů (Šlechta, 2001) a jak prokázali například Honts a další (1994), fyziologické reakce se spolu s náročností kognitivních operací navyšují. Kognitivní náročnost lži byla navíc v našem výzkumu posílena tím, že jsme se rozhodli vytvořit série otázek tak, aby se na ně probandům dařilo relativně snadno pravdivě odpovídat. Oproti tomu, lži museli pohotově vymýšlet.

Od polygrafické praxe a výzkumů této oblasti jsme se, kromě zaměření se pouze na EDA, odklonili více způsoby. Jedním z nich bylo to, že jsme se mimo jiné pro zatraktivnění průběhu sběru dat rozhodli vytvořit určitou formu soutěže, v jejíž průběhu bude snímáný klamat směrem k vícero osobám, které budou pravdivost jeho odpovědí posuzovat. Oproti tomu, v průběhu fyziodetekčního vyšetření je v místnosti spolu

s vyšetřovaným pouze pracovník fyziodetekce a soutěž zde samozřejmě neprobíhá (Policie České republiky, 2011).

Náš výzkum se, jak již bylo naznačeno, odchýlil i ve zvoleném způsobu odpovědí na pokládané otázky. Při polygrafických vyšetřeních a výzkumech jsou snímání běžně instruováni odpovídat jednoduše „ano“ či „ne“ a jen výjimečně bývá přípustná i odpověď „nevím“ (Kohout, 2008). Případně existují i varianty, kdy vyšetřovaný neodpovídá nahlas nebo kdy odpovídá pouze kladně (Čírtková, 2009). Toto se dodržuje velmi striktně, při rešerši literatury pro tuto práci jsem nenarazila na jedinou praxi využívanou techniku, která by snímaným dovoľovala odpovídat konkrétními slovy. My jsme se však rozhodli přesně k tomuto naše probandy instruovat a sestavit otázky tak, aby na ně mohli poskytovat konkrétní odpovědi. Mimo jiné jsme totiž věřili, že tento způsob odpovídání snáze udrží koncentraci všech zúčastněných a že učiní průběh sběru dat atraktivnějším, než jak by tomu bylo v případě, kdy by po celou dobu snímání nezazněla jiná slova než výrazy „ano“ či „ne“.

Spolu s volbou tohoto způsobu dotazování jsme získali i možnost zanalyzovat nepravdivé odpovědi probandů a pokusit se v nich nalézt konkrétní tendence, které jejich lži následovaly. Této možnosti jsme se rozhodli využít a popis případných nalezených odpověďových tendencí při lži se tak stal prvním doplňujícím cílem našeho výzkumu.

Druhým doplňujícím cílem našeho výzkumu jsme pak navázali na závěry Spenceho a dalších (2001) stejně tak jako na ostatní studie, které Suchotzká a další (2017) zahrnuli do své metaanalýzy. Závěry těchto výzkumů prokázaly, že pokud člověk lže, je jeho reakční čas delší, než když říká pravdu. Právě toto jsme se v rámci druhého doplňujícího cíle rozhodli ověřit na vlastních datech.

## 2 TYP VÝZKUMU A POUŽITÉ METODY

Pro dosažení našich výzkumných cílů jsme se rozhodli ubírat kvantitativním směrem a uskutečnit experiment. Finální podobě jeho designu a provedení předcházela celkem dvě pilotní měření. Tato kapitola je, včetně výsledné podoby experimentu a užívané metody měření v jeho průběhu, přibliží.

### 2.1 Pilotní měření

Vzhledem k tomu, že jsme se rozhodli vytvořit vlastní design, bylo zvláště zapotřebí ještě před ostrým měřením uskutečnit důkladné pilotní měření. Jelikož nás naše první pilotní studie dovedla k názoru, že je na místě náš design radikálně pozměnit, provedli jsme pilotní měření dokonce dvě. Vzhledem k tomu, že obě měla velký přínos pro výslednou podobu experimentu, stručně je zde zmíním.

První pilotní měření odráželo náš původní záměr se ve výzkumu zabývat všemi hodnotami, které v praxi snímají polygrafy, stejně tak jako náš původní výzkumný cíl. V jeho průběhu jsme tedy registrovali nejen kožní vodivost, ale i dechové mechanismy, krevní tlak a srdeční tep. Prvotně zamýšlený design, který jsme v jeho průběhu testovali, měl podobu hry a byl navržen celkem pro 6 „hráčů“, tři mužského a tři ženského pohlaví. Zahrnoval postupné snímání všech participantů polygrafem. Aktuálně nesnímaní probandi v něm tvořili porotu posuzující, zda jim „protihráč“ lže, nebo odpovídá pravdivě. Každému snímanému mělo být na laptopu postupně promítnuto 60 náhodně vygenerovaných čísel od 0 do 6. Snímaný měl za úkol pravdivě, nebo nepravdivě číslo sdělit „protihráčům“, kteří by na obrazovku neviděli. Proto, abychom probandy motivovali lhát a zároveň existoval určitý postih z odhalené lži, přislíbili bychom jim takový počet bodů, jaké číslo vysloví. Avšak pokud by šlo o lež a ta by byla porotou odhalena, nepřičetly by se na jejich konto body žádné. Zároveň, pokud by hodnotitel poznamenal, že snímaný lhal, ale on mluvil pravdu, snímaný by získal dvojnásobný počet bodů, než jaké číslo sdělil. Každý porotce by takto hodnotil nezávisle, tudíž by proband získal od každého posuzovatele jiný počet bodů. Vítězem by se stal „hráč“ s nejvyšším dosaženým skóre.

V rámci prvního pilotního měření, stejně tak jako během toho následujícího, jsem si na vlastní kůži vyzkoušela pozici snímaného participanta. Kromě mě nikdo další



během pilotních měření snímán nebyl. To mi umožnilo poznat určité slabiny plánovaného designu a reagovat na to nápady, jak jej vhodně pozměnit. Největší slabinou výše popsaného byl pravděpodobně fakt, že být se může takováto hra zdát zábavná pro všechny zúčastněné, opak byl víceméně pravdou. Již po několika minutách testování došlo k tomu, že jak mé soustředění na zobrazovaná čísla a odpovědi, tak i soustředění poroty začalo klesat. I celková nálada byla mdlá. Zároveň bylo zřejmé, že jsme se tímto designem značně odchýlili od podoby lhaní v reálném životě. Problémem bylo i to, že jsme neměli kontrolu nad tím, v jakém poměru budou naši participantů lhát.

Tato pilotní studie vedla k výměně křesla, ve kterém se mi nedařilo dostatečně se uvolnit, za pohodlnější židli. Aby byl průběh experimentu bližší dění v běžném životě a udržel snáze pozornost zúčastněných, upustili jsme od generování čísel a nahradili je otázkami týkajícími se života participantů. Pro kontrolu poměru, v jakém proband odpovídá nepravdivě jsme se rozhodli to, zda bude lhát nebo říkat pravdu, určovat. Myšlenku soutěže jsme ponechali a pouze jsme pozměnili její pravidla. Vzhledem k tomu, že se poskytování 60 odpovědí ukázalo být relativně náročné, rozhodli jsme se každému snímanému položit celkem 40 dotazů. Zároveň jsme však navýšili počet plánovaných respondentů z šesti na osm. Zcela zásadní změna pak spočívala v tom, že jsme se rozhodli dále již nesnímat všechny 4 zmíněné hodnoty a registrovat jen elektrodermální aktivitu.

K rozhodnutí zaměřit se pouze na EDA nás dovedlo to, že se EDA během prvního pilotního měření ukázala býti daleko více vypovídající než všechny ostatní ukazatele. Toto rozhodnutí pak mimo jiné přispělo i k urychlení umístování snímačů na tělo participantů i k jejich většímu pohodlí během snímání.

V rámci druhého pilotního měření jsme už jen vyzkoušeli nově sestavený design a jeho podoba tak víceméně odpovídala výslednému průběhu experimentu. Detailně jej v této podkapitole proto přibližovat nebudu. Jeho průběh se od ostrého měření lišil jen ve vyzkoušení několika dalších variant okamžiku prezentace informace o tom, zda má snímaný lhát či říkat pravdu.

## 2.2 Metoda měření

Pro registraci EDA jsme zvolili výzkumníky nejčastěji preferovaný typ měření EDA, tedy exosomatickou metodu za užití stejnosměrného proudu (Boucsein et al., 2012). Při měření bylo udržováno konstantní napětí 0,5 V. Z předešlé kapitoly zabývající se druhy EDA by tak mělo být zřejmé, že nám naše měření umožnilo získávat hodnoty SCL, SCR a NS.SCR.

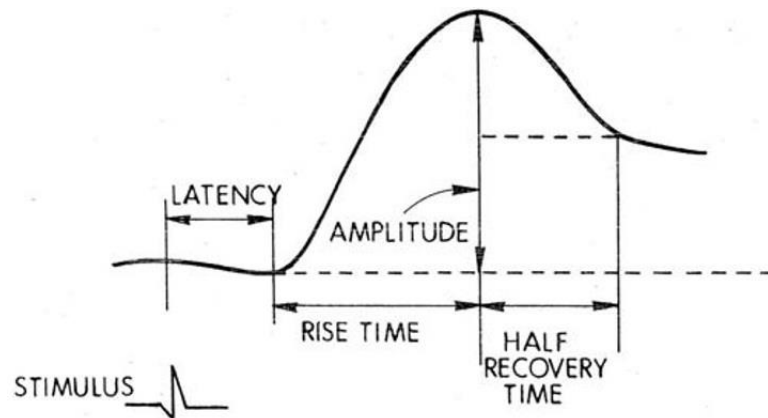
Charakteristiky EDA, na které jsme se zaměřili, jsou některé z těch, které, jak už bylo zmíněno, označují Dawson a další (2007) za základní pro registraci při snímání EDA. Jde o SCR rise time, SCR latenci, SCR half recovery time a amplitudu SCR. Zde budou zde tyto charakteristiky blíže i s grafickým znázorněním osvětleny.

Braithwaite a další (2015) je popisují následovně:

- SCR rise time je čas potřebný k dosažení vrcholu vlny od onsetu, kdy onsetem zde myslíme počátek nástupu SCR.
- SCR latence je definovaná jako čas mezi stimulem a první významnou odchylkou biosignálu do 1 až 3 sekund od stimulu. Pokud se odchylka objeví mimo tento časový interval, není považována za důsledek experimentální stimulace a je tedy označena jako NS.SCR. Pro SCR latenci jsme však jako pro jedinou charakteristiku z tohoto seznamu neformulovali žádnou hypotézu.
- SCR half recovery time je časový interval mezi vrcholem SCR a dosažením poloviny výšky vlny.
- Význam amplitudy SCR, která se počítá od onsetu SCR po vrchol vlny, stejně jako ostatní charakteristiky, názorně osvětlí schéma umístěné níže.

Pro amplitudu SCR Dawson a další (2007) uvádějí typickou hodnotu 0,1-1,0  $\mu$ S, pro SCR rise time a SCR latenci 1-3 sekund a pro half recovery time 2-10 sekund, přičemž všechny tyto dílčí hodnoty je typické naměřit u zdravých jedinců v mladé dospělosti.

Dílčí zmíněné charakteristiky názorně vysvětluje následující schéma:

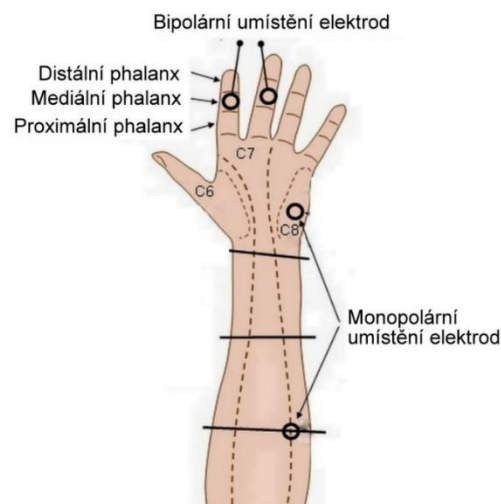


Obrázek 5: Dílčí charakteristiky odpovědi EDA na stimul (získáno z Dawson a další (2007))

Při měřeních jsme použili vybavení s následujícími specifikacemi:

- Hlavní snímací jednotka MP150
- Zesilovač GSR100C
- Low-pass filtr = 1,0 Hz
- High-pass filtr = 0 Hz (při stejnosměrném proudu)
- Elektrody a kabely TSD203

Při dílčích měřeních jsme dále použili takzvané bipolární umístění snímačů na palmární stranu prstů horní končetiny, jehož podobu současně s druhou variantou rozmístění elektrod, se kterým se můžeme ve výzkumné oblasti setkat, zobrazuje schéma níže. V druhé zobrazené variantě jde o monopolární rozmístění užívané pro snímání kožních potenciálů, to jsme však nepoužívali a uvádím ho tak zde jen pro doplnění informace (Fowles et al., 1981).



Obrázek 6: Rozmístění elektrod pro snímání EDA (získáno 3. 8. 2018 z <http://www.bem.fi/book/27/27.htm>, upraveno v programu Picasa 3)

Jak prokázali Scerbo, Freedman, Raine, Dawson a Venables (1992), elektrody sice lze umístit na různé části prstů a získat tak stále kvalitní záznamy, nicméně takto odlišně získané hodnoty nemusí být nutně srovnatelné. Autoři výzkumu provedli komparaci záznamů EDA získaných z distálních a mediálních phalangeálních míst a zjistili, že jak SCR, tak SCL jsou signifikantně vyšší, jsou-li snímače umístěny distálně. Z toho důvodu jsme mimojiné dbali na to, aby umístění elektrod bylo u všech participantů stejné. Elektrody jsme umísťovali přes kloub pojící druhý a třetí článek prstu.

Princip námi zvolené metody snímání kožní vodivosti lze dle Boucseina a dalších (2012) vysvětlit pomocí fyziky následovně. Jádrem této metody je aplikování malého napětí (v našem případě 0,5 V) do elektrod umístěných na palmární straně prstů ruky. Tyto elektrody zahrnují malý odpor přibližně od 200 do 1000  $\Omega$ . Vzhledem k tomu, že se odpor kůže pohybuje okolo 100 k $\Omega$ , můžeme výše zmíněný odpor z hlediska ovlivnění proudu v obvodu zanedbat. Dle Ohmova zákona vyjadřujícího vztah mezi elektrickým napětím, proudem a odporem pak platí, že aktuální proud (I) mezi elektrodami je roven podílu E a  $R_p$ . E v čitateli značí užitá napětí a  $R_p$  ve jmenovateli odpor kůže participanta. Jelikož je hodnota napětí neměnná, variuje proud v poměru k hodnotě  $1/R_p$ , kterou interpretujeme právě jako námi snímanou vodivost.

Dále bylo také zapotřebí rozhodnout na prsty které ruky budeme snímače přikládat. Některé zdroje, například Procházka a Sedláčková (2015) uvádí, že by se elektrody měly umísťovat na nedominantní končetinu. Jak však uvádějí Dawson a další (2007), byly nalezeny určité signifikantní rozdíly v záznamech získaných umístěním snímačů na pravou a levou ruku. Vzhledem k tomu, že náš experiment od probandů nevyžadoval psaní ani jinou aktivitu, která by zapříčinila nutnost volného používání dominantní horní končetiny, zvolili jsme pro větší konzistenci podmínek snímání EDA u všech participantů umístění elektrod na prsty levé ruky.

Při měřeních jsme využili Ag-AgCl elektrody s páskovým upevněním na suchý zip o přibližném rozměru 1 cm<sup>2</sup>. Jako vodivé médium mezi elektrody a pokožku jsme nanášeli Signa Gel, který byl pro tato měření standardizován.

## 2.3 Design experimentu

Jak již bylo zmíněno, náš experiment obsahoval určitou formu soutěže. Ta zahrnovala, podobně jako první pilotní studie, usazení snímaného participanta naproti porotě tvořené z ostatních probandů a vedoucího této práce. Porota měla za úkol co možná nejpřesněji určovat, kdy snímaný lže a kdy říká pravdu. Význam této soutěže byl trojí. Zaprvé měla zatraktivnit průběh sběru dat. Za druhé měla vytvořit určitý postih pro snímaného bude-li (ne)pravdivost jeho odpovědí odhalena v podobě neúspěchu v soutěži. A za třetí vytvářela samotnou atmosféru toho, že jsou dílčí odpovědi posuzovány. Ať už snímaný lhal, nebo říkal pravdu, říkal tato slova směrem k několika dalším osobám, které se snažily odhalit (ne)pravdivost jeho odpovědí. Pro umocnění této atmosféry jsme participanty instruovali, aby každou z odpovědí říkali při současném pohledu do očí libovolného člena poroty.

Soutěžilo se o to, komu se podaří nejpřesněji určit (ne)pravdivost odpovědí ostatních zúčastněných. Pro zvýšení motivace usilovat o výhru, byla vítězům přislíbena velká třístagramová mléčná čokoláda a diplom, jehož podoba byla umístěna do příloh. V průběhu soutěže jsme samozřejmě u dotazovaných participantů snímali a zaznamenávali všechny pro náš výzkum důležité proměnné.

Vzhledem k tomu, že jsme se rozhodli dotazovat na informace týkající se samotných participantů, bylo zapotřebí ošetřit riziko, že na některé otázky nenajdou jedinou pravdivou odpověď, že se zeptáme na něco probandovi nepříjemného či že pro něj bude otázka nesrozumitelná. Rizikem bylo i to, že nebudeme schopni kontrolovat, zda proband zalhal, nebo řekl pravdu. To vše jsme ošetřili vytvořením dotazníku, který nám probandi několik dní před termínem uskutečnění sběru dat vyplnili a odeslali.

Dotazník se skládal z celkem 120 otázek dotazujících se na informace od data narození přes křestní jména rodičů a počet sourozenců až po barvu zubního kartáčku. Proto, aby se probandům co nejlépe vyplňoval, byly otázky v něm seskupené dle dílčích témat. Pro ujistění se o srozumitelnosti jednotlivých otázek a instrukcí byl ještě před odesláním participantům poslán několika mým přátelům a spolužákům, které jsem požádala o zhodnocení, zda se v něm nevyskytují nejasnosti. Jeho celé znění i s instrukcemi k vyplnění a poučením o zachování anonymity bylo umístěno do příloh.

Na základě zkušeností z pilotních studií jsme se rozhodli každému snímanému probandovi položit celkem 40 otázek. Abychom měli jistotu, že zůstane dostatek odpovědí i po vyřazení případných chybně zodpovězených dotazů, v instrukcích k vyplnění dotazníku

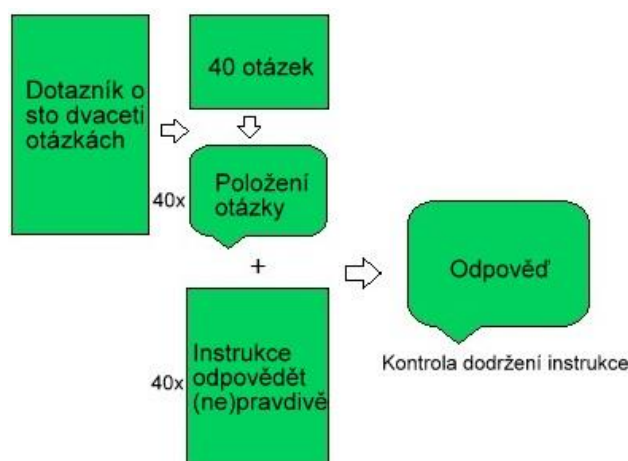
jsme participanty vyzvali, aby se pokusili zodpovědět alespoň 60 otázek. To pro žádného z nich nebyl problém. Většina z participantů zodpověděla otázek o mnoho více.

Pro výběr 40 otázek, které měly následně zaznít při sběru dat, byl po odstranění chybných odpovědí, které ve všech případech spočívaly ve zjevném nepochopení otázky či nepozornosti při čtení dotazu, náhodně vyřazen počet zodpovězených otázek, který přesahoval požadované množství. Konkrétně jsme pro tyto účely losovali čísla, kdy jejich vylosování znamenalo vyřazení příslušné otázky. To, které z otázek jim budeme pokládat, nebylo participantům před započítáním sběru dat známo. Tímto způsobem jsme také docílili toho, že každému z probandů byly při sběru dat pokládány do určité míry odlišné otázky.

Jak již bylo zmíněno, rozhodli jsme to, zda budou naši participanté odpovídat pravdivě či nepravdivě, určovat. Pro tyto účely jsme v programu Microsoft PowerPoint vytvořili několik prezentací, jejichž snímky měly podobu velkých různými barvami podsvícených nápisů PRAVDA a NEPRAVDA. Nápis pravda byl umístěn na zeleném pozadí, nepravda na červeném. Přínos jejich velikosti a barevného odlišení zde spočíval zejména v následující skutečnosti. Participanté museli před započítáním jejich snímání odložit veškeré kovové předměty, a to včetně brýlí. Ti, kteří brýle běžně potřebují tak měli usnadněno za daných podmínek přechíst nebo dle barvy rozpoznat, co je na obrazovce napsáno. Nápis za sebe byly řazeny náhodně v přibližném poměru 1: 1, přičemž mezi každou dvojicí byl umístěn prázdný snímek zahrnující jen šedou plochu. Šedý snímek byl zobrazen vždy v době mezi zodpovězením otázky a položením dalšího dotazu. Užívaných prezentací bylo vícero, aby měl každý z probandů sekvenci těchto instrukcí jinou. Každá prezentace zároveň obsahovala několik rezervních snímků navíc.

Instrukce, zda lhát nebo říkat pravdu jsme tímto způsobem probandům předávali v okamžiku započítání čtení otázky, což se v průběhu pilotní studie ukázalo jako nejvhodnější ze všech zamýšlených možností.

Pro názorné přiblížení popsaného na předchozí straně jsem vytvořila následující schéma:



Obrázek 7: Schéma podoby práce s otázkami při experimentu (vytvořeno v programech Malování a Picasa 3)

Ve výsledku nám experiment poskytl data čtvery povahy. Zaprvé se jednalo o hodnocení posuzovatelů, z něhož jsme následně na základě srovnání pravdivých odpovědí v dotaznících s tím, co zaznělo z úst posuzovaných, vypočítali skóre pro potřeby vyhodnocení soutěže. Zadruhé šlo o záznamy ze snímání EDA, zatřetí o časové prodlevy mezi konci otázek a započítím odpovědí a začtvrté o konkrétní znění odpovědí.

## 2.4 Formulace hypotéz ke statistickému testování

S využitím dat z našeho experimentu jsme se rozhodli ověřit celkem 7 hypotéz. Všechny naše hypotézy předpokládaly určitý vliv nezávisle proměnné „pravdivost odpovědi probanda“ na jednu ze čtyř závisle proměnných. Některé z nich zohledňovaly i faktor samotných probandů. Naše závisle proměnné byly následující:

- Velikost amplitudy SCR
- Délka SCR rise time
- Délka SCR half recovery time
- Velikost časového intervalu mezi dokončením posledního slova otázky a započítím probandovy odpovědi

Naše první 3 hypotézy tvrdily, že se faktor pravdivosti odpovědí u různých respondentů svým vlivem na první tři závisle proměnné projevuje různě, tedy s rozdílnou silou nebo dokonce rozdílným směrem. K jejich formulaci nás vedlo to, s jakým důrazem někteří autoři, jako kupříkladu Boukalová a další (2006) či Kohout (2010) upozorňují

na faktory pojící se s konkrétními osobami, které ovlivňují podobu získaných záznamů z fyziodefekce. Navíc dle Čírtkové (2009) nemusí mít někteří jedinci lži poznamenané hodnoty fyziologických funkcí v podstatě vůbec. Ověření platnosti těchto tří hypotéz pro nás bylo důležité z toho důvodu, že pokud ve velikosti efektu pravdivosti odpovědi u jednotlivých probandů nenalezneme signifikantní rozdíly, budeme moci rozdíl mezi reakcí na pravdu a nepravdu považovat za stejný pro všechny respondenty a kvantifikovat jej jediným číslem.

- **H1:** Pravdivost odpovědi má u jednotlivých participantů různý vliv na průměrnou velikost amplitudy SCR.
- **H2:** Pravdivost odpovědi má u jednotlivých participantů různý vliv na průměrnou délku SCR rise time.
- **H3:** Pravdivost odpovědi má u jednotlivých participantů různý vliv na průměrnou délku SCR half recovery time.

Podobou čtvrté hypotézy jsme navázali na závěry výzkumu Suchotzké a Gamera (2018) a mohli ji tak formulovat jednostranně. K dispozici jsme však měli hodnoty i dalších charakteristik, SCR rise time a SCR half recovery time. Výzkumy zabývající se touto oblastí, jako je výzkum zmíněný výše či ten Hontse a dalších (1994), však s nimi běžně nepracují. K dispozici jsme proto neměli žádný výzkum, který by nám pomohl určit předpokládaný směr vlivu faktoru pravdivosti odpovědi na zbývající dvě proměnné. Z toho důvodu byly naše pátá a šestá hypotéza formulovány oboustranně a v návaznosti na základní předpoklad fyziodefekce u jednotlivých participantů předpokládaly rozdílný vliv faktoru pravdivosti na SCR rise time a SCR half recovery time. Konkrétní podoba naší další trojice proměnných byla následující:

- **H4:** Pokud proband lže, je pozorovaná průměrná amplituda SCR větší, než když říká pravdu.
- **H5:** Průměrný SCR rise time se liší v závislosti na tom, zda proband lže nebo říká pravdu.
- **H6:** Průměrný SCR half recovery time se liší v závislosti na tom, zda proband lže nebo říká pravdu.



Naše poslední hypotéza navázala na závěry Spenceho a dalších (2001) stejně tak jako na všechny ostatní studie zahrnuté do metaanalýzy Suchotzké a dalších (2017). Její podoba byla následující:

- **H7:** Pokud proband lže, jeho odpověď přichází s větší časovou prodlevou po dokončení posledního slova příslušné otázky, než když odpovídá pravdivě.

## 3 SBĚR DAT A VÝZKUMNÝ SOUBOR

Tato kapitola přiblíží způsob sestavení výzkumného souboru a jeho vlastnosti včetně samotného průběhu sběru dat.

### 3.1 Výzkumný soubor

Našeho výzkumu se zúčastnilo celkem 8 participantů, 4 muži a 4 ženy. Jednalo se o 7 studentů psychologie a jednu studentku práva. Pro jejich získávání pro výzkum byl zvolen příležitostný výběr. Během něho jsem oslovila několik studentů, přiblížila jim náš výzkum a plánované dny uskutečnění experimentu. Tento soubor jsme zvolili pro jeho dostupnost a zejména spolehlivost. Pro průběh sběru dat bylo zapotřebí volné místo v laboratoři a zároveň bylo třeba, aby se současně dostavili dva vyučující z olomoucké katedry psychologie. Proto bylo velmi důležité, aby každý z participantů přišel, případně se včas omluvil a mohl tak být osloven náhradník. Důležité je i to, že si takto naši participanté byli věkově blízcí. Jak již bylo zmíněno, elektrodermální aktivita se totiž spolu s přibývajícím věkem mění (Boucsein, 2012). Z podoby výzkumného souboru vyplývá, že naše závěry budeme moci zobecnit na populaci zdravých jedinců v mladší dospělosti.

Vzhledem k tomu, že většina našich participantů navštěvovala tutéž vysokou školu, věnovali jsme pozornost i jejich rozmístění do 2 skupin, v nichž měření probíhalo. Naším cílem bylo vytvořit skupiny tak, abychom v jeden den nesníмали dva spolubydlící nebo jedince, kteří se spolu v běžném životě přátelí. Tímto jsme chtěli zajistit, aby o sobě participanté z jedné skupiny neznali velké množství pravdivých odpovědí na pokládané otázky. Aby se nám toto podařilo, musela jsem, bohužel, několik potenciálních participantů, kteří měli o účast na výzkumu zájem, odmítnout.

Mimochodem, dle zhodnocení průběhu výzkumu participanté se nám tohoto cíle skutečně podařilo dosáhnout. Všichni participanté uvedli, že pravdivé odpovědi svých kolegů neznali buď vůbec nebo šlo jen o jednu či dvě odpovědi.

Při tvorbě výzkumného souboru jsme se zaměřili i na faktory týkající se snímaných osob, které by mohly negativně ovlivnit získané záznamy. Dle Boukalové a dalších (2006), Čírtkové (2009) a Kohouta (2008), jich je relativně velké množství. Ne nad všemi jsme však vzhledem k podobě výzkumného souboru uvažovali. Vzhledem k tomu, že sběr dat probíhal

týden před započítím zápočtového týdnu, zaměřili jsme se zejména na faktor aktuálně nepříznivého psychického stavu. Reálně totiž hrozilo, že by mohl být u některého ze snímaných způsoben blížícím se termínem zkoušky či zápočtu. Shodou okolností jeden ze zamýšlených participantů zkoušku ihned po plánovaném ukončení sběru dat skutečně zapsanou měl, proto byl nakonec zastoupen náhradníkem. Dále jsme zjišťovali i to, zda některý z participantů dlouhodobě nebo aktuálně neužívá léky. Nikdo z participantů žádné neužíval.

Výše popsaným způsobem jsme tedy vytvořili celkem dvě skupiny probandů pro sběr dat. Shodou okolností byla jedna složená pouze z mužů a druhá z žen. Další vlastnosti výzkumného souboru přibližuje následující tabulka. Jednotliví participanté jsou zde, stejně tak jako i v ostatních kapitolách této práce, pro zachování anonymity označeni fiktivními jmény.

**Tabulka 2:** Vlastnosti výzkumného souboru

Jméno	Studijní obor	Věk	Počet dní od započetí poslední menstruace
Tomáš	Psychologie	21	-
Martin	Psychologie	21	-
Matyáš	Psychologie	21	-
Šimon	Psychologie	21	-
Veronika	Psychologie	20	2
Ema	Psychologie	22	22
Anežka	Právo	20	6
Julie	Psychologie	21	28

## 3.2 Průběh sběru dat

Experiment se uskutečnil v prostorách laboratoře katedry psychologie Filosofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci ve dnech 2. a 4. května 2018, oba dva dny přibližně od 9 do 12 hodin. Úvodem byli participanté přivítáni. Následně jim byli představeni výzkumníci. Dále jsem je také poučila o tom, že jejich účast na výzkumu je dobrovolná a mohou ji kdykoliv, a to i v průběhu experimentu, ukončit. Zároveň bylo participantům připomenuto i to, za jakým účelem naše měření provádíme, i že při psaní této práce a manipulaci s daty zachováme jejich anonymitu.

Úvodní uvítání dále zahrnovalo, na základě inspirace průběhem fyziodefekčního vyšetření popsaného Kohoutem (2008), vysvětlení základního principu „detektorů lži“. Probandům tak bylo stručně přiblíženo, že fyziodefekce předpokládá určité fyziologické

změny provázející strach z odhalení lži, že právě tyto změny budeme schopni pomocí registrace jejich elektrodermální aktivity zaznamenat, i že je nebudou moci volně ovládat.

Další kroky již zahrnovaly vysvětlení principu soutěže a toho, jak se v průběhu měření chovat. Participantů byli vyzváni, aby při jejich snímání seděli klidně, nehýbali se a odpovídali dle instrukcí na obrazovce laptopu srozumitelně, stručně a nahlas při současném pohledu do očí kteréhokoliv z posuzovatelů. Probandy jsem zároveň požádala, aby převedli své mobilní telefony do režimu letadla, aby nás v průběhu sběru dat nerušilo jejich vyzvánění či vibrace. Tyto, stejně tak jako všechny zbylé instrukce včetně přivítání, proběhly na základě předchozí domácí přípravy. Byť jsme pro jejich totožné znění u obou skupin zprvu zvažovali jejich čtení, pro vytvoření osobnější atmosféry čteny nebyly. Na závěr instruování jsem ještě všem zúčastněným ukázala sladkou odměnu pro vítěze a přislíbila diplom.

Před započítáním samotného dotazování byly ještě aktuálně nesnímaným participantům předány listy pro poznamenávání odhadů pravdivosti odpovědí. Listy obsahovaly čísla od 1 do 40 a instrukci k jejich vyplňování. Jak záznamy provádět bylo vysvětleno i slovně. Konkrétní podoba listů je umístěna v přílohách této práce.

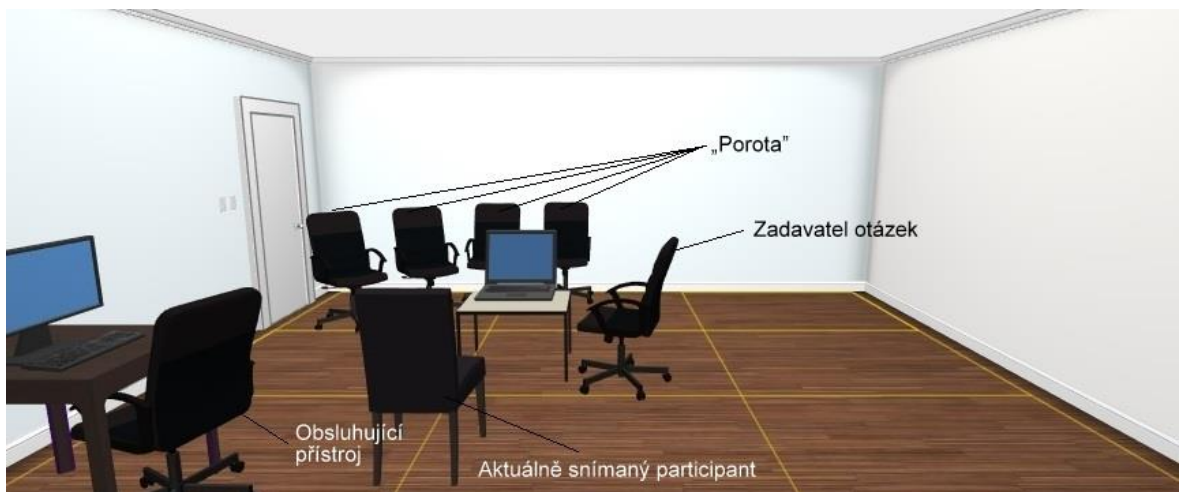
Dále po ujištění se, že nikdo z participantů nemá žádné otázky k instrukcím či průběhu sběru dat, a že nevznikly žádné nejasnosti ani ohledně principu fyziodetekce, následovalo usazení všech osob na svá místa. Pouze snímaný byl ještě před usazením do křesla a umístěním elektrod požádán, aby odložil veškeré kovové předměty. Naši participantů takto odkládali různé předměty od mincí, přes sponky do vlasů a náušnice až po brýle.

Při přikládání elektrod byl snímaný ujištěn, že se nemusí obávat, že by mu elektrody způsobily bolest. Po jejich umístění jsem se také vždy zeptala, zda nejsou pásky pro upevnění příliš utažené a nevzniká tak probandovi nepohodlí. Každý participant byl dále ještě před započítáním měření poučen, jak ruku s elektrodami v jeho průběhu položit, tedy dlaní vzhůru na stehna či na opěradlo křesla, nikoliv například na břicho.

Rozvržení místnosti a úloha výzkumníků byly následující. Ke dveřím jsme usadili čtyřčlennou porotu posuzovatelů, jejímž členem byl i vedoucí této práce. Ten kromě svých odhadů (ne)pravdivosti odpovědí zaznamenával i jejich konkrétní znění. Mezi snímaným a porotou jsem vedle stolku s laptopem seděla já. Mým úkolem bylo pokládat otázky, obsluhovat prezentaci určující snímanému, zda lhát nebo říkat pravdu, zaznamenávat,

zda snímaný odpověděl pravdivě či nepravdivě a kontrolovat, zda jeho odpověď skutečně následovala instrukci zobrazenou na monitoru. Před sebou jsem měla výtisk vybraných 40 otázek s pravdivými odpověďmi probandů, které jsem srovnávala s tím, co zaznělo. Za snímaným pak seděl další výzkumník, který obsluhoval přístroj pro měření EDA a dával mi pokynutím hlavy signály, kdy se reakce po zodpovězení dotazu vrátila do původních hodnot před stimulem a je tak čas položit dotaz další. Zároveň také zaznamenával, s jakou časovou prodlevou probandovy odpovědi zazněly po dokončení otázky.

Monitor, kde se zobrazovaly křivky průběhu elektrodermální aktivity byl natočen způsobem, aby na něj posuzovatelé ani snímaný neviděli. Na obrazovku s instrukcemi, jak odpovídat, jsem viděla pouze já, snímaný a asistent obsluhující přístroj. Pro snazší představení si, jak byla místnost rozvržena, jsem vytvořila následující schéma:



Obrázek 8: Rozvržení prostoru v průběhu experimentu (vytvořeno v plánovači kanceláři IKEA)

V průběhu sběru dat jsme udržovali mírné přítmí a pokojovou teplotu. Pouze v přestávkách jsme na několik okamžiků zapínali klimatizaci pro její udržení. V průběhu snímání byla však vypnutá.

Prostory laboratoře nám pak dále poskytly nejenom příslušné přístrojové vybavení. Vzhledem k tomu, že se laboratoř nachází v odlehlé části budovy, kudy mnoho lidí běžně neprochází, poskytly nám při sběru dat i ticho a klid. Naši účastníci se tak, stejně tak jako my, mohli snáze soustředit.

Jak již bylo zmíněno, položila jsem každému snímanému celkem 40 otázek. Při dotazování jsem se obzvláště soustředila na to, abych mluvila srozumitelně a hlasem stejné síly. Přestože si spolu se všemi účastníky v běžném životě tykáme, při dotazování jsem jim pro nastolení formálnější atmosféry vykala.

Snímání každého z participantů trvalo přibližně 25 minut, přičemž přesně v polovině, tedy po dvacáté otázce, vždy následovala krátká přestávka. Během ní se snímáný mohl protáhnout a posuzovatelé například napít. V průběhu každého dne jsme pak udělali vždy alespoň jednu delší přestávku, kdy jsme rozsvítili světla a zapnuli klimatizaci.

Jak již pilotní testování ukázalo, to, že proband neúmyslně neodpoví dle instrukce, se stane relativně snadno. Toto jsem osobně při dotazování pečlivě kontrolovala a případné nesrovnalosti s participantem konzultovala. Jak jsme totiž brzy zjistili, ne vždy rozpor s uvedenou odpovědí v dotazníku znamenal lež. V některých případech si zkrátka probandi při vyplňování dotazníku neuvědomili, že na danou otázku mohou uvést více pravdivých odpovědí. V takovýchto případech jsme tedy příslušný záznam vyhodnotili jako v pořádku. Nicméně to, že měl některý z participantů odpovědět pravdou a zalhal či naopak nebo že si nemohl na danou pravdivou odpověď vzpomenout, se skutečně několikrát stalo.

Dále ještě zmíním poměrně zajímavou skutečnost. Byť byl průběh sběru dat v obou skupinách víceméně totožný, vytvořila se ve skupině složené z žen daleko napjatější atmosféra. To se projevilo zejména ve výraznější orientační odpovědi při započítí snímání. Ženám, na rozdíl od mužů, jsem proto ještě před zahájením pokládání otázek z dotazníku položila několik jednoduchých dotazů, aby si na situaci přivykly a uvolnily se. Jednalo se přibližně o 3 až 4 dotazy na jejich jméno, příjmení či studijní obor. Pravdou také je, že ženy sběr dat hodnotily jako zajímavý, ale stresující zážitek. Muži odcházeli více uvolněni, v dobré náladě a větší stres během měření nezmiňovali.

Sběr dat jsme ukončili krátkou diskuzí o tom, jak jeho průběh participanté vnímali. Víceméně všichni se shodovali na tom, že vymýšlet lži pro ně bylo náročné. Zejména ženy pak popisovaly i nepříjemné emoce v situacích, když měly lhát. Na jejím závěru jsem všem zúčastněným poděkovala za účast a každému z nich jsem předala malou sladkou odměnu v podobě bonbonů. Dívce jsem se ještě po odchodu obou mužů z místnosti zeptala, v jaké fázi menstruačního cyklu právě jsou. Zároveň jsem jim nabídla sdělit mi tuto intimní informaci stranou i od ostatních žen, toho ale žádná z nich nevyužila.

Výsledky soutěže jsme vyhodnotili do druhého dne. Prostřednictvím sociální sítě či osobně jsem je sdělila participantům. Vítězům byla samozřejmě předána přislíbená čokoláda a diplom.

### 3.3 Etické hledisko a ochrana soukromí

Etičnost experimentu jsme v samotném úvodu ošetřili připomenutím, že je účast participantů na sběru dat dobrovolná a že ji mohou kdykoliv, a to i v jeho průběhu, ukončit. Participantů byli detailně informováni o nadcházejícím průběhu experimentu i o zachování jejich anonymity při následném nakládání s daty. Tato informace jim byla předána již v rámci informací přiložených k dotazníku.

Během sběru dat jsem se ptala pouze na otázky, které participantů v dotazníku s vědomím, že mohou při experimentu zaznít, zodpověděli. Výjimku zde tvoří pouze zmíněné úvodní otázky u skupiny žen. Každý z probandů byl také seznámen s cílem sběru dat i s principem fyziodefekce. Probandi byli seznámeni i s tím, že nebudou moci volně ovládat snímané hodnoty EDA a byl jim dán dostatečný prostor k tomu, aby se zeptali na případné nejasnosti týkající se čehokoliv pojícího se s výzkumem. Ke zpracování příslušných dat nám poskytli ústní souhlas. S participanty jsme po celou dobu jednali slušně a s respektem. Každý z nich byl nehledě na to, zda vyhrál soutěž či ne, za účast na sběru dat drobně odměněn.

Po sesbírání dat a vytvoření datové tabulky jsem nahradila pravá jména probandů jmény fiktivními. Získaná data byla ukládána do počítačů s antivirovým programem a přístupem přes vstupní heslo. S vytištěnými dotazníky obsahujícími pravdivé odpovědi participantů bylo při experimentu manipulováno způsobem, aby na ně nikdo kromě mě neviděl. Dotazníky byly po vytvoření tabulky s daty zničeny a v době mezi jejich vytištěním, sběrem dat a zničením k nim nikdo další kromě mě a vedoucího této práce přístup taktéž neměl. Z přiložené ukázky datové tabulky byly také vyřazeny všechny odpovědi, u nichž lze předpokládat, že by vedly k identifikaci participanta. Při seznamování se s výsledky soutěže bylo participantům sděleno pouze procento jejich správných odhadů a umístění v soutěži, nikoliv pravdivé odpovědi ostatních, přičemž tato procenta svého úspěchu i umístění se ve všech případech rozhodli sdílet i s ostatními ze skupiny. S pravdivou odpovědí ostatních se probandi mohli seznámit pouze v rámci zmíněné diskuse nad nesrovnalostmi vzniklými při dotazování. V tomto případě jsem však dávala příslušnému probandovi možnost sdílet tyto informace pouze mé osobě v ústraní.

## 4 PRÁCE S DATY A JEJÍ VÝSLEDKY

Následující kapitola nejprve přiblíží to, jak vypadala práce se získanými daty. Následně se bude zabývat platností stanovených statistických hypotéz a na závěr přiblíží i další poznatky, které z experimentu vyplynuly.

### 4.1 Práce s daty

Tato první podkapitola v prvních řádcích nejprve představí technické náležitosti práce se získaným záznamem EDA. Následně vysvětlí, jakým způsobem jsme určili dílčí charakteristiky vln nezbytné pro ověření našich hypotéz. Osvětlí i to, která data a z jakých důvodů jsme nezahrnuli do závěrečného statistického testování. Podobu získaných dat přiblíží i prostřednictvím některých z ukazatelů deskriptivní statistiky a vygenerovaných průběhů záznamu.

#### 4.1.1 Práce se získanými záznamy

V rámci technického zpracování záznamu EDA byly provedeny následující kroky:

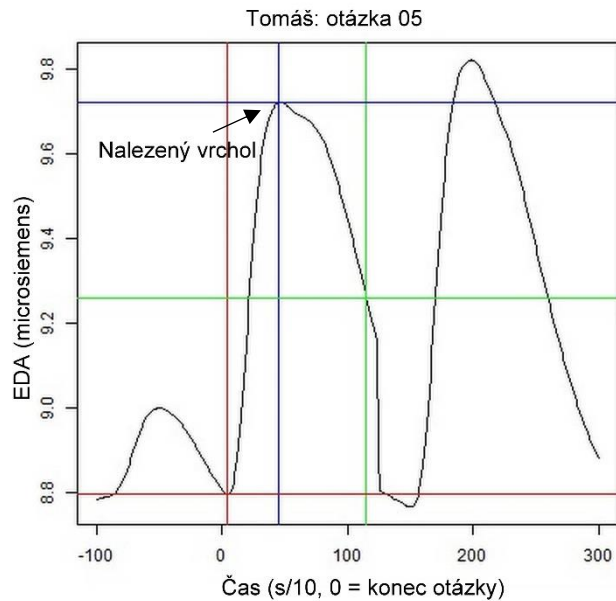
- Původní snímací frekvence záznamu 1000 Hz byla převedena na frekvenci 10 Hz. Každá sekunda záznamu byla tedy popsána deseti hodnotami místo původních tisíce hodnot. Tato přesnost byla pro účel analýzy dostačující a zároveň nám usnadnila práci s daty.
- Záznam byl následně rozdělen na epochy dle časů konce odpovědi probandů (konec odpovědi byl vždy umístěn do času 0 sekund) od -10 po +30 sekund.
- Záznam v jednotlivých epochách byl vyhlazen, čímž se odstranil šum, který znesnadňoval hledání lokálních extrémů.

Pro stanovení hodnot dílčích charakteristik záznamu EDA byl nejprve u všech epoch strojově aplikován postup zahrnující následující kroky:

- V každé epoše byl nejprve nalezen vrchol SCR. Ten se hledal jako maximum v prvních 70 % času epoch. Pokud zde žádný vrchol nalezen nebyl, hledalo se v epoše celé. Tento postup byl zvolen proto, abychom se vyvarovali případného nesprávného určení některého z dalších vrcholů na konci záznamu. Konkrétním

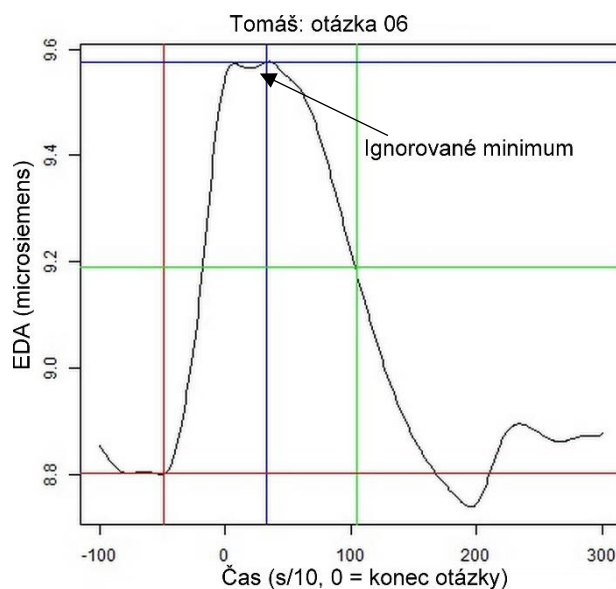


příkladem, kdy toto chybné určení hrozilo, je níže přiložený průběh změn EDA. Na tomto obrázku lze zároveň vidět i to, jak kupříkladu strojově určený vrchol SCR vypadal.



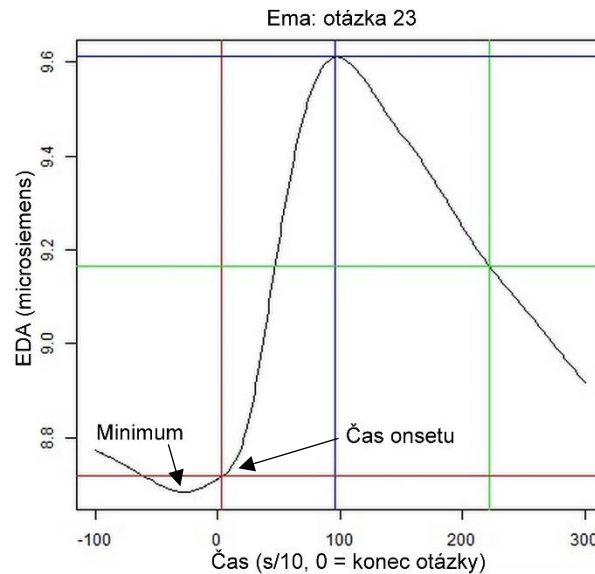
Obrázek 9: Graf ilustrující případ hrozícího chybného určení vrcholu současně s podobou odpovídajícího vrcholu SCR (na průniku tmavě modrých přímek)

- Následně se směrem doleva od nalezeného vrcholu hledalo první lokální minimum záznamu. Zároveň se však ignorovala případná minima ležící výše než ve třech čtvrtinách výšky vrcholu. Jedno z takto ignorovaných minim lze vidět na grafu níže.



Obrázek 10: Graf ilustrující podobu ignorovaného minima

- Od nalezeného minima se potom postupovalo směrem doprava a hledalo se místo, kde má křivka minimální požadovanou strmost. Toto místo bylo poté určeno jako onset<sup>4</sup>.

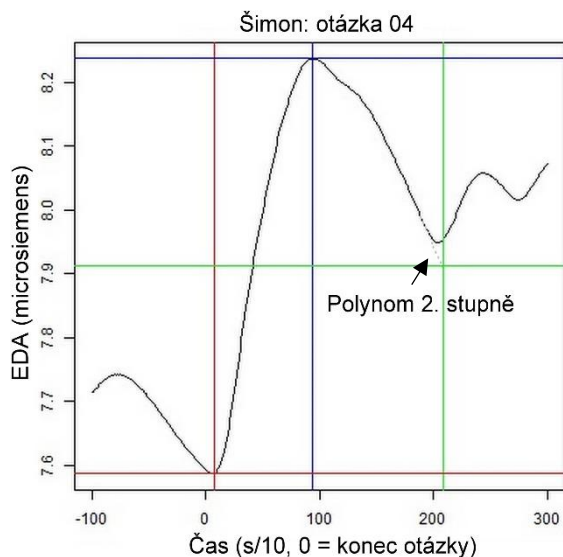


Obrázek 11: Graf ilustrující určení onsetu. (na průniku 2 červených přímek)

- Po nalezení všech výše zmíněných bodů již byly určeny dílčí charakteristiky nezbytné pro statistické ověření prvních 6 hypotéz. Jednalo se o amplitudu SCR, SCR rise time a SCR half recovery time.

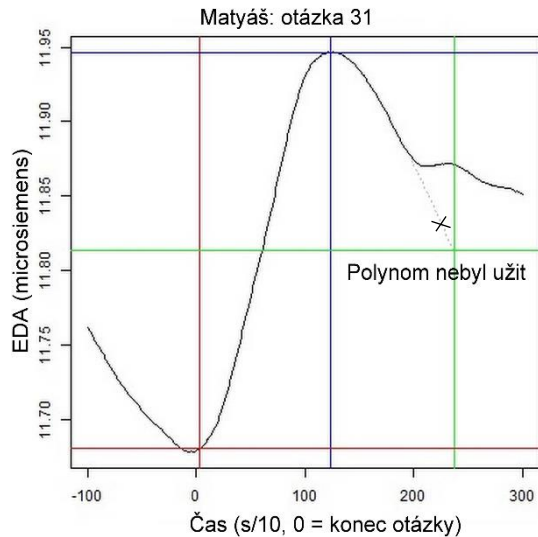
Amplituda SCR byla určena jako velikost vlny mající svůj počátek v čase onsetu a konec ve vrcholu SCR, SCR rise time jako časový interval mezi onsetem a vrcholem vlny. Čas half recovery time byl určován jako časový interval mezi vrcholem SCR a dosažením poloviny výšky vlny. Pouze u vybraných záznamů (celkem v 5 případech) se hledal pomocí proložení polynomem druhého stupně. Byl-li záznam vyhodnocen jako vhodný pro využití polynomu, výsledná podoba grafu byla kupříkladu následující:

<sup>4</sup> Strmost byla vyjádřena jako nárůst hodnoty SCR za desetinu sekundy. Za dostatečnou strmost jsme považovaly takovou strmost, která dosahovala nejméně jedné pětisetiny rozdílu mezi maximální a minimální hodnotou SCR v dané epoše. Za kritérium nebylo zvoleno stejné číslo u všech probandů, jelikož jednotliví probandi měli rozdílnou variabilitu naměřených hodnot.



Obrázek 12: Graf ilustrující případ, kdy byl pro určení half recovery time užit polynom 2. stupně

Pro určení half recovery time jsme proložení polynomem 2. stupně naopak neužili kupříkladu v případě následujícího grafu. V následujícím případě a v případech jemu podobných jsme tak neučinili, protože by zde polynom tvořil výraznou část grafu a dopustili bychom se tak značného zkreslení. Pro určení, kdy polynomy užívat a kdy ne, nebylo stanoveno žádné strojové pravidlo a o jejich užití jsem rozhodovala já.



Obrázek 13: Graf ilustrující případ, kdy pro určení half recovery time polynom 2. stupně užít nebyl

Pro ověření naší poslední hypotézy týkající se časových prodlev mezi dokončením posledního slova otázek a poskytnutím odpovědi probandy byla data získána následovně. Výzkumník, který při experimentu obsluhoval přístroj pro snímání EDA mimo jiné u každé otázky zaznamenával i to, ve který okamžik jsem dopověděla otázku a kdy probandi započali svou odpověď. Právě tato data jsem poté využila pro statistické ověření platnosti poslední z formulovaných hypotéz.

#### 4.1.2 Vyloučené záznamy ze statistického testování

Tato podkapitola nejprve přiblíží, z jakých důvodů byla některá data vypovídající o změnách v elektrodermální aktivitě probandů vyřazena ze statistického testování. Následně totéž objasní i pro data vypovídající o velikosti časového intervalu mezi dokončením otázek a započítáním odpovědi.

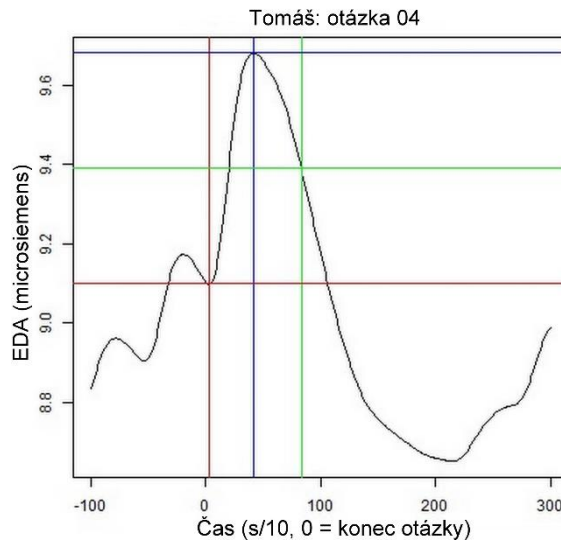
Jak bylo zmíněno v předešlých kapitolách, v průběhu experimentu jsem každému z našich osmi probandů položila celkem 40 otázek. V souhrnu jsme tedy získali 320 epoch záznamu. Ne všechny z nich ale mohly být zahrnuty do výsledného statistického testování. Některé záznamy jsem musela vyřadit. Důvody pro vyřazení se obecně týkaly buď způsobu, jakým participant zodpověděl příslušnou otázku, nebo podoby záznamu v epoše.

Důvody pro vyřazení epochy spojené s povahou odpovědi participanta byly následující:

- Participant si nezpomněl na příslušnou pravdivou odpověď. Toto se stalo celkem ve dvou případech.
- Participant špatně porozuměl otázce. Konkrétně šlo o jeden případ, kdy Veronika na dotaz „*Kolikátého v měsíci jste se narodila?*“ odpověděla „*červen*“.
- Participant se při odpovídání neřídil instrukcí, zda lhát nebo říct pravdu. Lež namísto pravdivé odpovědi zazněla celkem čtyřikrát, pravdivá odpověď namísto lži devětkrát.

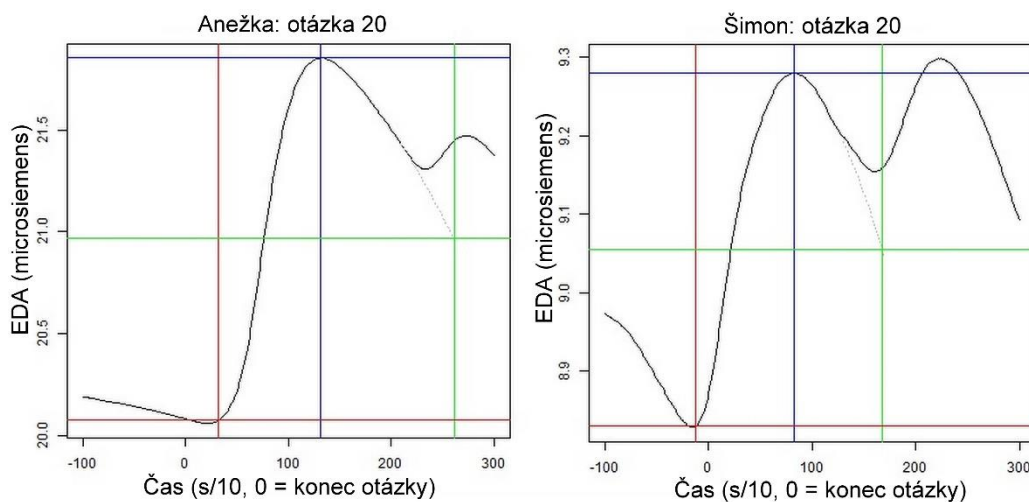
Důvod pro vyřazení epochy pojící se s podobou záznamu byl tento:

- V okolí konce otázky EDA nenarůstala souvisle v jedné vlně, ale postupně. Záznam jsem zde vyřazovala proto, abych zabránila zahrnutí charakteristik záznamu ovlivněných aktivitami, které nesouvisí s odpovědí na položenou otázku, do závěrečných výpočtů.



Obrázek 14: Graf ilustrující záznam, jehož charakteristiky nebyly zahrnuty do závěrečných výpočtů pro podobu jeho průběhu

Dále v některých případech nebylo možné určit pouze half recovery time. V těchto případech, jako v případě níže umístěných grafů a grafu ilustrujícího příklad epochy, v níž jsme neužívali polynom, jsem epochu jako celek nevyřazovala. Do výpočtů jsem zahrнула ostatní hodnoty, které určit možné bylo.

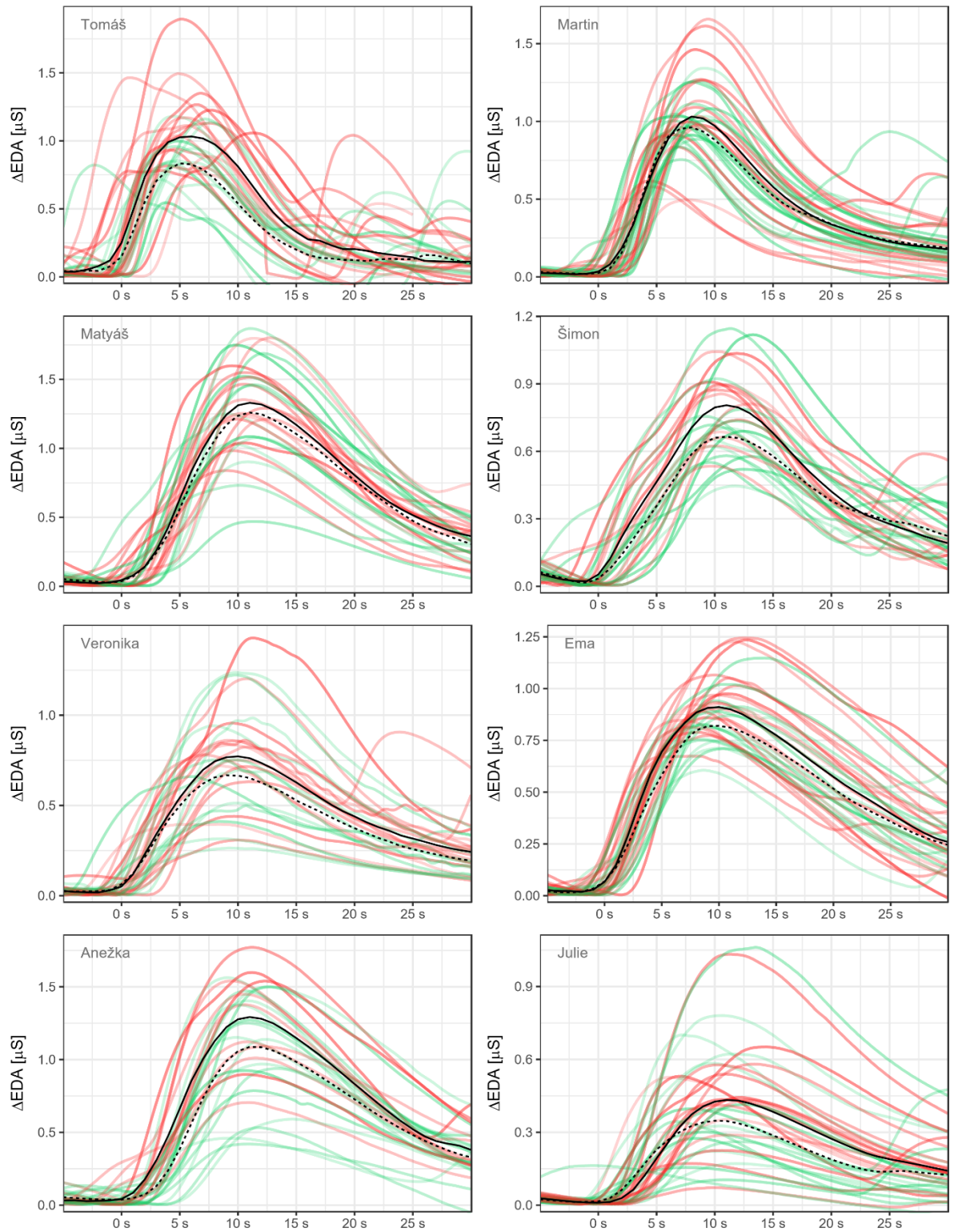


Obrázek 15: Grafy ilustrující podoby záznamů, u nichž byly do závěrečných výpočtů zahrnuty všechny hodnoty kromě half recovery time

Co se dat vypovídajících o velikosti časového intervalu mezi dokončením otázek a započítáním odpovědí participantů týče, dílčí hodnoty zde byly ze statistického testování vyřazovány pouze ze 3 důvodů. Jde o tytéž důvody, které jsem již uvedla dříve a pojí se s povahou odpovědi participanta. K jejich vyřazení mě tedy vedlo špatné porozumění otázce probandem, to, že se proband při odpovídání neřídil instrukcí nebo to, že si nevzpomněl na pravdivou odpověď. Z datové tabulky jsem takto vyřadila celkem 16 hodnot. Jednu další hodnotu pak výzkumník, který časy odpovědí poznamenával, zapomněl zaznamenat.

### **4.1.3 Popis a podoba naměřených dat**

První náležitost, kterou tato podkapitola představí, je obrázek na následující straně zahrnující celkem 8 grafů, pro každého probanda jeden. Každý z nich obsahuje vygenerované průběhy změn EDA při pravdivých (zobrazeno zeleně) i nepravdivých (zobrazeno červeně) odpovědích. Dílčí grafy zároveň zobrazují i 20% useknutý průměr průběhu změn EDA při lži (zobrazeno plnou černou křivkou) a při pravdivé odpovědi (zobrazeno černou přerušovanou křivkou).



Obrázek 16: Vygenerované průběhy změn EDA

Následující osmice tabulek pak obsahuje základní popisné statistiky naměřených hodnot. Pro hodnoty od každého probanda zde byla vytvořena samostatná tabulka. Z tabulek lze vyčíst, na kolik do statistického zpracování zahrnutých otázek konkrétní proband odpověděl pravdivě, na kolik nepravdivě, i jaký byl průměr a směrodatná odchylka sledovaných proměnných při pravdivých a nepravdivých odpovědích.

**Tabulka 3:** Popis naměřených dat u participanta Tomáše

Proměnná	Počet		Průměr		Sm. odch.	
	pravda	lež	pravda	lež	pravda	lež
Amplituda SCR ( $\mu\text{S}$ )	14	17	0,87	1,13	0,19	0,29
SCR rise time (s)	14	17	6,11	7,54	1,59	2,03
SCR half rec. time (s)	14	17	6,20	6,85	0,76	1,11

**Tabulka 4:** Popis naměřených dat u participanta Martina

Proměnná	Počet		Průměr		Sm. odch.	
	pravda	lež	pravda	lež	pravda	lež
Amplituda SCR ( $\mu\text{S}$ )	19	16	1,00	1,03	0,15	0,34
SCR rise time (s)	19	16	7,56	7,99	1,60	1,92
SCR half rec. time (s)	19	16	7,63	7,60	1,22	1,04

**Tabulka 5:** Popis naměřených dat u participanta Matyáše

Proměnná	Počet		Průměr		Sm. odch.	
	pravda	lež	pravda	lež	pravda	lež
Amplituda SCR ( $\mu\text{S}$ )	17	17	1,11	1,27	0,45	0,28
SCR rise time (s)	17	17	11,05	10,33	2,11	2,23
SCR half rec. time (s)	14	15	11,19	11,28	0,98	1,47

**Tabulka 6:** Popis naměřených dat u participanta Šimona

Proměnná	Počet		Průměr		Sm. odch.	
	pravda	lež	pravda	lež	pravda	lež
Amplituda SCR ( $\mu\text{S}$ )	18	15	0,69	0,81	0,20	0,14
SCR rise time (s)	18	15	11,90	11,99	2,25	2,41
SCR half rec. time (s)	16	13	10,20	9,98	1,58	1,48

**Tabulka 7:** Popis naměřených dat u participantky Veroniky

Proměnná	Počet		Průměr		Sm. odch.	
	pravda	lež	pravda	lež	pravda	lež
Amplituda SCR ( $\mu\text{S}$ )	17	17	0,69	0,76	0,31	0,27
SCR rise time (s)	17	17	10,33	10,52	1,45	1,56
SCR half rec. time (s)	12	15	12,00	11,50	1,78	1,35



**Tabulka 8:** Popis naměřených dat u participantky Emy

Proměnná	Počet		Průměr		Sm. odch.	
	pravda	lež	pravda	lež	pravda	lež
Amplituda SCR ( $\mu\text{S}$ )	16	20	0,82	0,93	0,13	0,15
SCR rise time (s)	16	20	11,31	10,78	1,43	1,95
SCR half rec. time (s)	15	20	13,19	13,55	2,07	2,17

**Tabulka 9:** Popis naměřených dat u participantky Anežky

Proměnná	Počet		Průměr		Sm. odch.	
	pravda	lež	pravda	lež	pravda	lež
Amplituda SCR ( $\mu\text{S}$ )	19	18	1,05	1,36	0,36	0,42
SCR rise time (s)	19	18	10,26	11,19	2,47	2,43
SCR half rec. time (s)	18	11	12,49	12,65	1,64	1,46

**Tabulka 10:** Popis naměřených dat u participantky Julie

Proměnná	Počet		Průměr		Sm. odch.	
	pravda	lež	pravda	lež	pravda	lež
Amplituda SCR ( $\mu\text{S}$ )	17	18	0,44	0,46	0,26	0,21
SCR rise time (s)	17	18	9,49	9,83	1,52	2,17
SCR half rec. time (s)	16	18	11,48	12,21	2,06	2,36

Na závěr této podkapitoly přikládám ještě jednu poslední tabulku. Tabulka obsahuje vybrané popisné statistiky pro data závisle proměnné „velikost časového intervalu od ukončení otázky po započetí odpovědi probanda“.

**Tabulka 11:** Popis naměřených dat pro proměnnou velikost časového intervalu od ukončení otázky po započetí odpovědi probanda

Proměnná	Počet		Průměr		Sm. odch.		Medián	
	pravda	lež	pravda	lež	pravda	lež	pravda	lež
Časový interval od ukončení otázky po započetí odpovědi (s)	153	150	2,23	2,51	0,71	0,96	2,10	2,30

## 4.2 Ověření platnosti statistických hypotéz a jeho výsledky

Tato podkapitola již přiblíží, jakým způsobem byly naše hypotézy ověřeny a informuje i o výsledcích tohoto statistického ověření. Pro připomenutí jejich znění i pro lepší orientaci znění hypotéz podkapitola vždy nejprve připomene a poté se vyjádří k jejich platnosti.

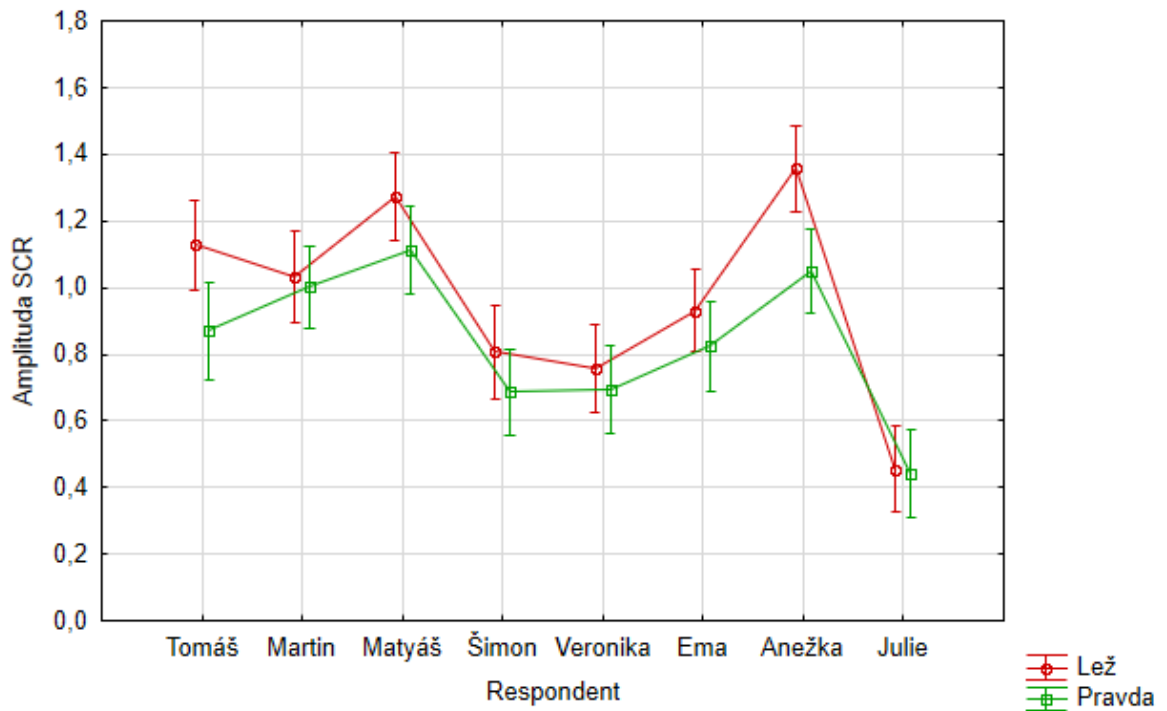
Naše první 3 hypotézy byly formulovány následujícím způsobem:

- **H1:** Pravdivost odpovědí má u jednotlivých participantů různý vliv na průměrnou velikost amplitudy SCR.
- **H2:** Pravdivost odpovědí má u jednotlivých participantů různý vliv na průměrnou délku SCR rise time.
- **H3:** Pravdivost odpovědí má u jednotlivých participantů různý vliv na průměrnou délku SCR half recovery time.

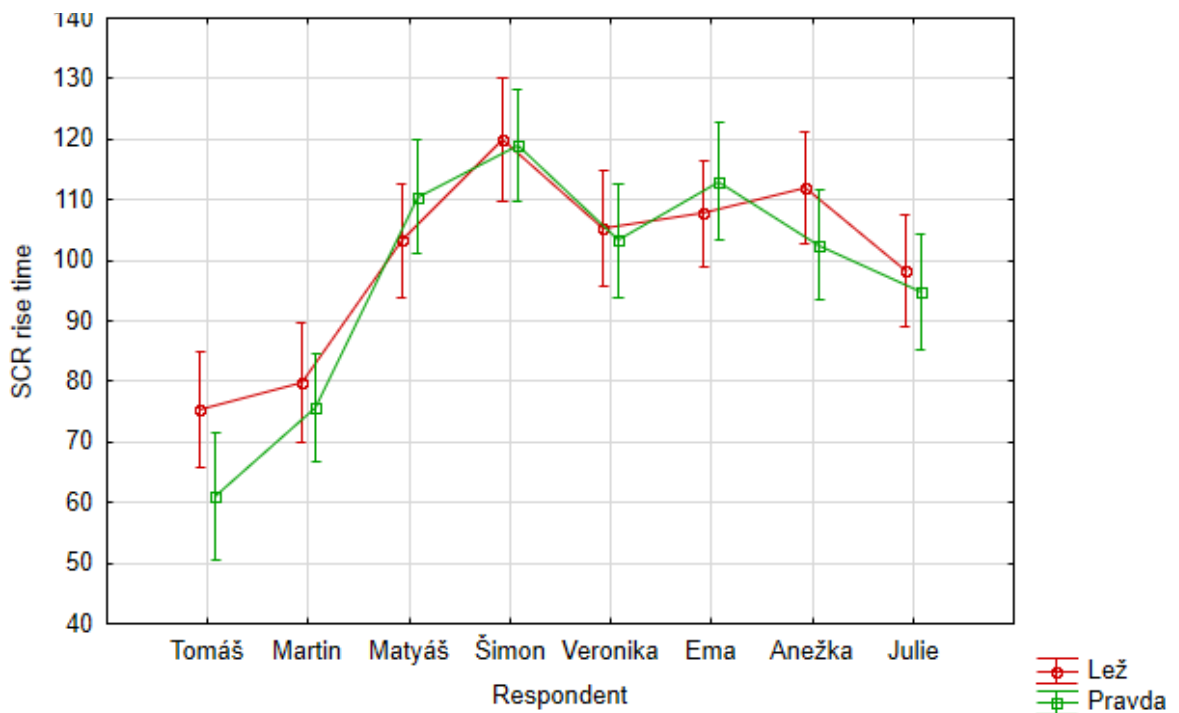
K ověření platnosti těchto hypotéz jsem použila dvoufaktorovou ANOVU s interakcí, v níž na úrovni jednotlivých pozorování vystupovaly jednotlivé odpovědi probandů a jako faktory zde byly zahrnuty proměnné proband (tzn. kdo na danou otázku odpovídal) a pravdivost (tedy jestli byla odpověď pravdivá nebo proband lhal). Toto testování bylo provedeno, stejně jako všechna ostatní, na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . Jeho výsledky byly následující. U jednotlivých probandů nebyl pozorován signifikantně různý vliv faktoru pravdivosti odpovědí na velikost amplitudy SCR,  $F(7, 259) = 1,23$ ;  $p = 0,28$ . Totéž nebylo pozorováno u SCR rise time,  $F(7, 259) = 1,05$ ;  $p = 0,39$  a pravdivost odpovědí se svým vlivem u jednotlivých probandů signifikantně nerůznila ani v případě SCR half recovery time,  $F(7, 233) = 0,50$ ;  $p = 0,83$ . První 3 hypotézy tedy nepřijímáme.

Jinými slovy, interakce mezi těmito dvěma faktory se neukázala být statisticky významnou. Nicméně, při ověřování následujících 3 hypotéz jsem se rozhodla použít jak ANOVU s interakcí, tak i ANOVU hlavních efektů a poskytnout tak výsledky statistického testování, které předpokládá, že vliv faktorů je čistě aditivní i výsledky testování předpokládajícího jejich interakci.

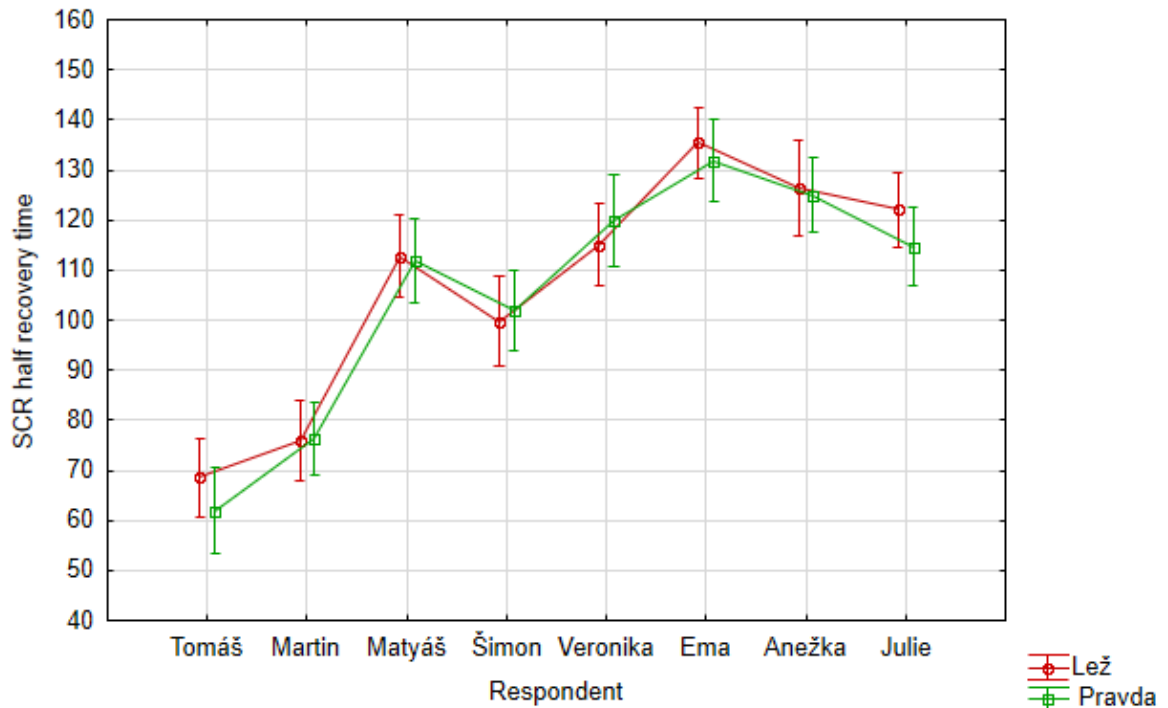
Pro názornější přiblížení podoby interakce mezi faktorem pravdivosti odpovědí a faktorem probandů jsem vytvořila následující grafy:



Obrázek 17: Graf zobrazující průměrnou velikost amplitudy SCR v závislosti na tom, o kterého šlo probanda a na tom, zda proband lhal nebo mluvil pravdu (zobrazeny jsou též 95% konfidenční intervaly)



Obrázek 18: Graf zobrazující průměrný SCR rise time v závislosti na tom, o kterého šlo probanda a na tom, zda proband lhal nebo mluvil pravdu (zobrazeny jsou též 95% konfidenční intervaly)



Obrázek 19: Graf zobrazující průměrný SCR half recovery time v závislosti na tom, o kterého šlo probanda a na tom, zda proband lhal nebo mluvil pravdu (zobrazeny jsou též 95% konfidenční intervaly)

Podoba dalších stanovených hypotéz byla následující:

- **H4:** Pokud proband lže, je pozorovaná průměrná amplituda SCR větší, než když říká pravdu.
- **H5:** Průměrný SCR rise time se liší v závislosti na tom, zda proband lže nebo říká pravdu.
- **H6:** Průměrný SCR half recovery time se liší v závislosti na tom, zda proband lže nebo říká pravdu.

K ověření platnosti těchto hypotéz jsem nejprve použila dvoufaktorovou ANOVU hlavních efektů. Ověřovala jsem je opět na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ , přičemž výsledky byly následující. Pokud participant lhal, byly ve změnách jeho EDA pozorovány v průměru o  $0,07 \mu\text{S}$  vyšší hodnoty amplitudy SCR, než když odpovídal pravdivě,  $F(1, 266) = 15,53$ ;  $p < 0,001$ . Signifikantní rozdíl naopak nebyl pozorován v případě rise time,  $F(1, 266) = 1,18$ ;  $p = 0,28$  ani v případě half recovery time,  $F(1, 240) = 0,74$ ;  $p = 0,39$ . Velikost pozorovaného nesignifikantního rozdílu činila v případě SCR rise time v průměru  $0,13 \text{ s}$  a v případě SCR half recovery time  $0,09 \text{ s}$ .

Při užití dvoufaktorové ANOVY s interakcí jsou pak výsledky obdobné. Čtvrtou hypotézu opět přijímáme,  $F(1, 259) = 15,67$ ;  $p < 0,001$ , šestou ani sedmou hypotézu

nepřijímáme. Pro H5 jsou výsledky testování tyto:  $F(1, 259) = 1,26$ ;  $p = 0,26$ , pro H6 tyto:  $F(1, 233) = 0,55$ ;  $p = 0,46$ .

Ještě před seznámením s výsledky ověření platnosti poslední hypotézy, považují za nezbytné upozornit ještě na jednu okolnost týkající se výše zmíněných statistických testů. Užití analýzy rozptylu se obecně pojí se třemi podmínkami, jimiž jsou: normalita rozdělení dat, nezávislost jednotlivých měření a shoda rozptylů (Dostál, 2015). První dvě podmínky naše data splňují. Co se normality rozdělení dat týče, podoba histogramu z reziduí nenasvědčuje porušení normality u dat amplitudy SCR, SCR rise time ani SCR half recovery time.

Rozptyly napříč všemi skupinami ale homogenní nejsou. Protože ale neparametrická obdoba dvoufaktorové ANOVY, po které bychom mohli za těchto podmínek sáhnout, neexistuje (Lepš & Šmilauer, 2016), i v těchto případech jsem musela platnost příslušných hypotéz ověřovat za pomoci tohoto testu. Z následujících tří tabulek lze pro dílčí závisle proměnné vyčíst, mezi kterými skupinami Leveneův test zamítl nulovou hypotézu tvrdící, že se sobě jejich rozptyly rovnají.

**Tabulka 12:** Výsledky testu homogenity rozptylů pro data amplitudy SCR

Faktory definující srovnávané skupiny	Leveneův test	
	F	p-hodnota
Pravdivost odpovědi	1,90	0,17
Proband	6,44	<0,001
Pravdivost odpovědi * proband	4,31	0,00

**Tabulka 13:** Výsledky testu homogenity rozptylů pro data SCR rise time

Faktory definující srovnávané skupiny	Leveneův test	
	F	p-hodnota
Pravdivost odpovědi	0,00	0,96
Proband	0,74	0,64
Pravdivost odpovědi * proband	0,65	0,83

**Tabulka 14:** Výsledky testu homogenity rozptylů pro data SCR half recovery time

Faktory definující srovnávané skupiny	Leveneův test	
	F	p-hodnota
Pravdivost odpovědi	0,13	0,72
Proband	3,79	<0,001
Pravdivost odpovědi * proband	2,07	0,01

Předpoklady pro užití analýzy rozptylu a dopady jejich porušení na přesnost testu se ve své bakalářské práci zabýval Dostál (2015). Na základě simulační studie zde pro jednofaktorovou ANOVU prokázal, že porušení podmínky shody rozptylů vede ke snížení síly testu, a tedy i k nárůstu pravděpodobnosti chyby prvního druhu, která „*nastává tehdy, když nulová hypotéza platí a my ji přesto zamítneme*“ (Dostál, 2018, 125). Tato vada se však, jak lze vyčíst z tabulek výše, netýká faktoru pravdivosti, který byl středem zájmu našeho experimentu.

Z trojice výše uvedených tabulek lze vyčíst, že nedodržením podmínky homogenity rozptylů bylo zatíženo testováním hypotéz H1, H3, H4 a H6. Proto bych v jejich případě zvláště doporučila věnovat pozornost nejenom výsledkům statistických testů, ale také příslušným popisným statistikám a grafům, které představila předcházející kapitola.

Naše poslední hypotéza byla formulována následovně:

- **H7:** Pokud proband lže, jeho odpověď přichází s větší časovou prodlevou po dokončení posledního slova příslušné otázky, než když odpovídá pravdivě.

Tuto hypotézu jsem ověřovala za pomoci Mannova-Whitneyova U-testu. Po neparametrickém testu jsem zde sáhla, protože příslušná data nevykazovala normální rozdělení (Sapir-Wilkův test: SW-W = 0,88;  $p = 0$ ; výběrová šikmost:  $b = 1,67$ ). Z výsledků užití tohoto testu vyplývá následující. Pozorovali jsme delší časovou prodlevu mezi dokončením posledního slova otázky a započítáním odpovědí participantů pokud odpovídali nepravdivě ( $Mdn = 2,30$  s) v porovnání s tím, když poskytli pravdivou odpověď ( $Mdn = 2,10$  s),  $U = 9434$ ;  $Z = -2,68$ ;  $p < 0,01$ ;  $AUC = 0,59$ . Jinými slovy, poslední hypotézu přijímáme.

Jako míru účinku zde uvádím AUC, která není příliš široce známa. Z tohoto důvodu její význam na závěr této podkapitoly ještě přiblížím. „*AUC vyjadřuje pravděpodobnost, že náhodně vylosovaný prvek ze skupiny X bude mít vyšší hodnotu než náhodně vylosovaný*

*prvek ze skupiny Y“ (Dostál, 2018, 157). Aplikujeme-li předchozí citaci na případ našich dat, můžeme tvrdit následující. Z hodnoty AUC vyplývá, že je zde 59% pravděpodobnost, že pokud bychom náhodně vybrali hodnotu vypovídající o časové prodlevě odpovědi ze skupiny lží, bude tato hodnota vyšší, než pokud bychom tak učinili u skupiny pravdivých odpovědí.*

### **4.3 Další poznatky, které vplynuly z výzkumu**

Tato podkapitola přiblíží odpověďové tendence, které se objevily při lhaní našich probandů. Půjde o tendence nalezené v případech nepravdivých odpovědí číselné povahy, odpovědi na otázky dotazující se na města a měsíce i další zajímavosti.

Pro názornější přiblížení objevených tendencí bude tato podkapitola využívat tabulky, do nichž byly zahrnuty veškeré otázky, které se pojí s daným typem odpovědi. Kupříkladu tabulka zabývající se odpověďovými tendencemi v oblasti lhaní ohledně měsíců v roce tak obsahuje veškeré dotazy, na něž participanti odpověděli nepravdivě některým z měsíců. Do analýzy byly zahrnuty i nepravdivé odpovědi, které nenásledovaly instrukci z prezentace a participant zalhal, i když měl dle instrukce odpovídat pravdivě. Participanti jsou v každé z tabulek zařazeni přesně v té následnosti, v jaké byli testováni, stejně tak i dílčí, jim pokládané, dotazy. Pro konkrétní představu ohledně zařazení uvedených odpovědí, jsem do tabulky zahrnula i informace o jejich pořadí v rámci všech dotazů pokládaných danému probandovi.

První tendence, kterou zde zmíním, se bude týkat odpovědí číselné povahy. Jak je již na první pohled z tabulky na následující straně patrné, naši participanti povětšinou lhali číslicí podobně vysokou, jako byla pravdivá odpověď na položený dotaz. Ve 12 případech z 24 se dokonce jednalo o číslo přesně o 1 větší nebo o 1 menší. Tyto případy jsem pro přehlednost zvýraznila tmavě zeleně.

V tabulce níže byla dále použita ještě světle zelená barva. Tou jsem zvýraznila ty odpovědi, které zahrnují relativně vysoká čísla a určitým způsobem nápadně připomínají skutečnost. V některých případech jsou složena z číslic, které zahrnuje i pravdivá odpověď či jde o číslo velmi blízké pravdě. V případě druhého řádku tabulky pak jde o to, že proband Tomáš svou odpověď složil podobně, jako vypadá skutečnost a jeho lež tak začíná i končí stejnou číslicí jako pravda.

**Tabulka 15:** Odpověďové tendence při číselných nepravdivých odpovědích

Respondent	Pořadí otázky	Otázka	Pravdivá odpověď	Lež
Tomáš	11	Jakou známku jste získal z maturity ze společenských věd?	3	1
Tomáš	18	Jaké číslo popisné má Vaše trvalé bydliště?	595	636
Tomáš	33	Jakým trojčíslicím začíná Vaše telefonní číslo?	732	735
Tomáš	40	V jakém roce jste se narodil?	1996	1995
Martin	13	Jaké číslo popisné má Vaše trvalé bydliště?	13	14
Martin	38	Kolikrát v životě jste letěl letadlem?	3x	1x
Matyáš	3	Kolik máte sourozenců?	2	3
Matyáš	7	Kolikátého v měsíci jste se narodil?	15.	3.
Matyáš	18	Jaké číslo popisné má Vaše trvalé bydliště?	207	277
Šimon	3	V jakém roce jste se narodil?	1996	1995
Šimon	22	V kolika letech jste získal řidičský průkaz?	18	19
Šimon	26	Jaké je číslo Vašeho pokoje na koleji?	209	210
Šimon	27	Kolik máte spolubydlících na koleji?	1	3
Šimon	36	Kolikrát v životě jste byl na operaci?	1x	2x
Veronika	9	Jakou známku jste získala z maturity z českého jazyka?	1	2
Veronika	10	Jakou známku jste získala z maturity ze společenských věd?	1	3
Veronika	13	Kolik máte sourozenců?	1	2
Veronika	26	Kolik máte domácích zvířat?	2	3
Ema	12	Jakým trojčíslicím začíná Vaše telefonní číslo?	776	760
Ema	34	Kolikrát v životě jste byla na operaci?	2x	3x
Anežka	3	Kolik máte sourozenců?	1	3
Anežka	10	Jaké číslo popisné má Vaše trvalé bydliště?	54	14
Anežka	33	Jakou velikost bot nosíte?	39	38
Julie	9	Jaké číslo popisné má Vaše trvalé bydliště?	1	7



Obdobnou tendenci jako u číselných odpovědí jsem pak našla i u měsíců v roce. V 5 případech z 9 participantů při lži vyslovili měsíc, který buď následuje nebo předchází pravdivé odpovědi. Tyto případy byly zvýrazněny tmavě zeleně. V případě participanta Šimona pak můžeme ještě pozorovat to, že jeho šestá uvedená odpověď představuje měsíc, který následuje po měsíci, který zazněl při jeho předchozí odpovědi. Tato skutečnost byla v tabulce zvýrazněna světle zeleně a označena šipkou.

**Tabulka 16:** Odpověďové tendence při lhaní ohledně měsíců v roce

Respondent	Pořadí otázky	Otázka	Pravdivá odpověď	Lež
Tomáš	6	Ve kterém měsíci se narodil Váš sourozenec?	Květen	Listopad
Matyáš	5	Ve kterém měsíci se narodila Vaše matka?	Říjen	Listopad
Matyáš	6	Ve kterém měsíci se narodil Váš otec?	Říjen	Listopad
Šimon	5	Ve kterém měsíci se narodila Vaše matka?	Červenec	Listopad
Šimon	6	Ve kterém měsíci se narodil Váš otec?	Květen	Prosinec
Veronika	7	Ve kterém měsíci se narodil Váš sourozenec?	Květen	Červen
Ema	17	Ve kterém měsíci se narodil Váš otec?	Březen	Duben
Anežka	5	Ve kterém měsíci se narodil Váš sourozenec?	Srpen	Červenec
Anežka	39	Ve kterém měsíci se narodil Váš otec?	Září	Červenec

Poslední oblast, v níž jsem objevila určitou odpověďovou tendenci pak představuje oblast otázek dotazujících se na města. Pokud bych v tabulce ponechala pouze ty sloupce, které obsahovaly tabulky předešlé, příliš zajímavého by v ní k vidění nebylo. To, zejména zajímavé zjištění, totiž přichází až spolu s přidáním sloupce posledního, zobrazujícího vzdálenost mezi probandem uvedeným městem a skutečností. Tento poslední sloupec jsem doplnila pomocí aplikace Mapy.cz, pomocí níž jsem zjistila nejkratší vzdálenost mezi uvedenými městy při cestování autem. Takto jsem zjistila, že 14 z 22 uvedených měst je v dojezdové vzdálenosti kratší než 30 kilometrů. Participantů tedy relativně často lhali za pomoci uvedení města situovaného relativně nedaleko pravdivé odpovědi.

Světle zelená barva vyznačuje ty případy, kdy proband zalhal uvedením toho města, které bylo v některé z přechodících otázek pravdivou odpovědí. Tmavě zelená barva pak upozorňuje na ty případy, kdy proband při lhaní použil několikrát tutéž odpověď.

**Tabulka 17:** Odpověďové tendence při lhaní ohledně měst

Respondent	Pořadí otázky	Otázka	Pravdivá odpověď	Lež	Vzdálenost (km)
Tomáš	8	Ve kterém městě jste navštěvoval střední školu?	Otrokovice	Hulín	14,4
Tomáš	19	V jakém městě bydlí Vaši prarodiče z matčiny strany?	Tlumačov	Kvasice	2,7
Tomáš	22	V jakém městě pracuje Vaše matka?	Zlín	Otrokovice	11,9
Martin	14	V jakém městě bydlí Vaši prarodiče z matčiny strany?	Praha	Chomutov	94
Martin	17	V jakém městě pracuje Vaše matka?	Litoměřice	Ústí nad Labem	19,6
Matyáš	9	Ve kterém městě jste chodil do mateřské školy?	Žabeň	Paskov	2,9
Matyáš	17	V jakém městě máte trvalé bydliště?	Žabeň	Frýdek-Místek	5,6
Matyáš	22	V jakém městě pracuje Vaše matka?	Ostrava	Frýdek-Místek	19,8
Matyáš	33	V jakém městě jste strávil letošní nový rok?	Olomouc	Frýdek-Místek	91
Šimon	8	Ve kterém městě jste navštěvoval střední školu?	Strakonice	Písek	21,6
Šimon	14	V jakém městě máte trvalé bydliště?	Strakonice	Písek	21,6
Šimon	19	V jakém městě pracuje Vaše matka?	Blatná	Písek	27,4
Veronika	3	V jakém městě jste navštěvovala střední školu?	Vsetín	Zlín	34
Veronika	31	V jakém městě jste strávila letošní nový rok?	Jeseníky	Šumperk	22,3
Ema	3	Ve kterém městě jste chodila do mateřské školy?	Komárov	Napajedla	80
Ema	5	Ve kterém městě jste navštěvovala střední školu?	Zlín	Uherské Hradiště	27
Ema	6	V jakém městě jste se narodila?	Zlín	Uherské Hradiště	27
Ema	9	V jakém městě pracuje Vaše matka?	Praha	Napajedla	287
Julie	8	Ve kterém městě jste chodila do mateřské školy?	Plzeň	Rokycany	17,4
Julie	14	V jakém městě jste se narodila?	Rokycany	Beroun	45,1
Julie	22	V jakém městě pracuje Vaše matka?	Sušice	Plzeň	71
Julie	24	V jakém městě pracuje Váš sourozenec?	Praha	Plzeň	91

Mimochodem, výše zmíněná, tmavě zeleně zvýrazněná tendence se nevyskytla pouze v oblasti odpovědí na otázky dotazujících se na město. Kupříkladu participantka Veronika takto na dotazy ohledně příjmení různých osob lhala slovy „Šulák“, „Šuláková“ a „Fendrich“.

Další zajímavostí, kterou jsem při bližším prozkoumání lží našich probandů objevila, je fakt, že jejich spojení s pravdivou odpovědí tvořilo v některých případech typickou

asociaci. Konkrétně zde mám na mysli následující případy. Celkem 2 probandi, Julie a Ema, do dotazníku uvedly na jednu z otázek pravdivou odpověď slovo pes, v průběhu experimentu pak obě zalhaly slovem kočka. Zároveň je faktem i to, že jiná kombinace odpovědí, než kombinace kočka – pes se v průběhu experimentu neobjevila. Dále nepravdivá odpověď participantky Emy na otázku „*Co je Váš talisman pro štěstí?*“ zněla „*řetízek*“, přičemž pravdou bylo slovo náramek. Proband Matyáš pak na dotaz „*Jakou cizí zemi jste navštívil naposledy?*“ reagoval odpovědí „*Lotyšsko*“, přičemž pravda se ukrývala v názvu sousedního státu Litvy.

Dále pak existuje i relativně mnoho typů otázek, u kterých jsem nenašla, pomíneli opakování totožné lži několikrát, tendence žádné. Jde o otázky dotazující se na ulice, křestní jména, příjmení, barvy, rasy domácích mazlíčků, zdravotní pojišťovnu, témata maturitních plesů, značky mobilních telefonů a notebooků...

## 5 DISKUSE

Následující kapitola již rozvede výsledky, k nimž jsme v průběhu výzkumu došli. Pro přehlednost jsem ji rozdělila do dvou podkapitol. První z nich se bude věnovat hlavním výzkumným cílům, druhá se zaměří na cíle doplňující.

### 5.1 Diskuse pro hlavní výzkumné cíle

Hlavním cílem našeho výzkumu bylo ověřit základní předpoklad fyziodetekce pro situaci lhaní ohledně faktů ze života. V návaznosti na myšlenky několika autorů jsme se zaměřili také na individuální rozdíly v oblasti tohoto předpokladu.

Naše první 3 hypotézy předpokládaly rozdílný vliv faktoru pravdivosti odpovědi na trojici závisle proměnných: amplitudu SCR, SCR rise time a SCR half recovery time. Toto jsme předpokládali v návaznosti na Boukalovou a další (2006), Kohouta (2010) a další autory, kteří ve svých publikacích upozorňují na množství faktorů pojících se s konkrétním člověkem, které ovlivňují podobu získaných záznamů z fyziodetekce. Navíc, kupříkladu dle Čírtkové (2009), někteří jedinci nemusí mít lži ovlivněné fyziologické funkce téměř vůbec. Vzhledem k výsledkům statistických testů jsme ani jednu z trojice hypotéz nepřijali.

Dle mého názoru mohlo být nepřijetí těchto hypotéz, zejména té formulované pro amplitudu SCR, zapříčiněno podobou našeho výzkumného souboru. Ten nebyl reprezentativní vzhledem k populaci všech lidí. Zahrnuli jsme do něj probandy podobně staré, zdravé, bez nepříznivých psychických stavů znemožňujících se soustředit... Do souboru se nám také nepodařilo zahrnout člověka, který by lhal, aniž by se mu více nezměnila EDA v porovnání se situacemi, když mluvil pravdu. Věřím, že sestavení pestřejší podoby výzkumného souboru, který by ideálně zahrnoval i takového člověka, by mohlo vést k přijetí minimálně hypotézy pro amplitudu SCR. Zároveň by se takto zobecnitelnost závěrů výzkumu stala méně omezenou.

Naše čtvrtá hypotéza v návaznosti na výzkum Suchotzké a Gamera (2018) předpokládala pozorování vyšší průměrné amplitudy SCR u jednotlivých participantů, pokud lhali v porovnání se situacemi, když mluvili pravdu. Vzhledem k tomu, že jsme měli k dispozici hodnoty i dalších charakteristik, SCR rise time a SCR half recovery time, rozhodli jsme se obdobné hypotézy formulovat i pro ně. Výzkumy zabývající se touto oblastí

však běžně pracují jen s amplitudou SCR. Při rešerši pro tuto práci jsem nenašla žádný výzkum, který by formuloval obdobné hypotézy pro zbylé dvě proměnné a pomohl by nám tak u nich určit předpokládaný směr vlivu faktoru pravdivosti odpovědí. Z toho důvodu byly naše pátá a šestá hypotéza formulovány oboustranně a předpokládaly v návaznosti na základní předpoklad fyziodetekce rozdílný vliv tohoto faktoru na SCR rise time a SCR half recovery time.

Čtvrtou hypotézu jsme přijali, pátou a šestou ne. Nepřijetí těchto dvou hypotéz přičítám pravděpodobně chybnému předpokladu, že faktor pravdivosti bude mít u jednotlivých probandů různý vliv na tyto dvě proměnné. Z jejich nepřijetí lze dle mého názoru vyvodit, že SCR rise time a SCR half recovery time nejsou vhodnými charakteristikami pro tuto oblast. Zároveň proto to, že se kupříkladu Suchotzká a Gamer (2018) zaměřili jen na amplitudu SCR, hodnotím jako opodstatněné.

Dalším možným důvodem nepřijetí páté a šesté hypotézy by pak mohlo být i to, že vliv faktoru pravdivosti je v těchto případech příliš malý na to, aby jej bylo možné při našem rozsahu datového souboru odhalit.

Přijetí čtvrté hypotézy je v souladu se závěry výzkumu Suchotzké a Gamera (2018), stejně tak jako se základním předpokladem fyziodetekce. Ten říká, že mluvit pravdu je pro člověka přirozeností a že pokud lže, vzniká v jeho psychice emoční napětí. To se projeví většími změnami v jeho fyziologických hodnotách, než když říká pravdu (Kohout et al., 2013). Přijetí této hypotézy je pak vzhledem k tomu, že se EDA mění i v závislosti na průběhu kognitivních procesů (Šlechta, 2001) v souladu i s myšlenkou, že lhát je pro člověka kognitivně náročnější než říkat pravdu (Suchotzki et al., 2017).

Důvodem, proč jsme pozorovali v průměru vyšší amplitudy SCR při lži, mohlo tedy být emoční pnutí v psychice probandů vzniklé při lhaní, stejně tak jako to, že pro ně bylo kognitivně náročnější lhát než říkat pravdu. Mimochodem, přítomnost obojího při lhaní víceméně všichni probandi v rámci krátké diskuse v závěru sběru dat popisovali. Pokud bych tedy pro vysvětlení pozorovaného psychofyziologického vztahu měla využít model Berntsona a dalších (2007), usoudím, že jsme pozorovali „vztah mnohých k jednomu“ v němž se dva nebo více psychických elementů pojí se stejným elementem z fyziologické roviny.

Naše závěry sice platnost základního předpokladu fyziodetekce pro naši experimentální situaci potvrdily, musím však upozornit i na jednu problematickou oblast

jeho designu. Domnívám se, že mohla způsobit následující a že úzce souvisí s tím, jak jsme se při tvorbě otázkových sérií odklonili od těch užívaných pro fyziodekční praxi. Při detailnějším pohledu na graf s vygenerovanými průběhy změn EDA pro všechny participanty na straně 71, si lze povšimnout, že v několika případech byl její nárůst při pravdivé odpovědi velmi výrazný. V případě participanta Šimona se dokonce dvě největší změny v kožní vodivosti odehrály při pravdivé odpovědi. Domnívám se, že možnost výskytu těchto pozorování náš design podpořil tím, že výrazná kognitivní náročnost stejně tak jako silný emoční náboj se v něm mohly pojit nejenom s nepravdivými, ale za určitých okolností i s pravdivými odpověďmi. Pracovníci fyziodekce se s tímto potýkají také, a to ve formě takzvaných nahodilých asociativních reakcí (Kohout, 2009). Věřím však, že vzhledem k podobě jimi užívaných sérií to není tak časté.

Fyziodekční praxe se při přípravě otázkových sérií striktně snaží o jejich emoční neutralitu (Kohout, 2008). My jsme se rozhodli dotazovat na fakta z života participantů a ptali jsme se tak na jména jejich rodičů, prvních lásek, témata maturitních plesů... Naše otázky tedy v principu nemohly emoční neutrality dosáhnout, ani se jí příliš přiblížit. Přece jen cílily na osoby a zážitky, ke kterým měli naši probandi mnohdy blízký vztah. Nelze tak vyloučit, že jsme například otázkou „*Jakou barvu měly Vaše šaty na maturitním plese?*“ v participantce vyvolali silné emoce, protože se během maturitního plesu kupříkladu rozešla s dlouholetým přítelem. Pozorovaná změna v kožní vodivosti tak mohla být velmi výrazná, i když odpověděla pravdivě.

Tuto slabinu, chceme-li se dotazovat na fakta z života, není dle mého názoru možné zcela ošetřit. Případným budoucím výzkumníkům používajícím obdobný design bych doporučila opatřit každou otázku v dotazníku škálou, na které by probandi zaznamenali, nakolik silné emoce v nich předmět dotazu vyvolává. Poté bych doporučila otázky hodnocené jako silně emočně nabitě vyloučit z výsledné série pro sběr dat.

Výrazná změna v kožní vodivosti při pravdivé odpovědi pak mohla souviset i s její kognitivní náročností. Porovnáme-li kognitivní náročnost pravdivých a nepravdivých odpovědí u námi vytvořených otázkových sérií se sériemi, které užívá fyziodekční praxe, věřím, že mnohem větší rozdíl nalezneme v případě sérií našich. Snímaný při fyziodekčních vyšetřeních nemusí totiž lež vymýšlet, odpovídá pouze „ano“ nebo „ne“, výjimečně i „nevím“ (Kohout, 2008). V některých variantách také neodpovídá nahlas nebo odpovídá jen slovem „ano“ (Čírtková, 2009). V případě našich otázek museli probandi lži pohotově vymýšlet, kdežto pravdu jim stačovalo vybavit si z paměti.

Sice jsme se snažili vytvořit série otázek tak, aby se na ně probandům dařilo snadno pravdivě odpovídat. O tomto našem záměru jsme je koneckonců informovali i v dotazníku. I tak se však stávalo, že si několikrát proband na pravdivou odpověď nemohl vzpomenout. Toto je, alespoň tedy dle mé zkušenosti z pilotního měření, kognitivně namáhavější než vymyšlení lži a pojí se s tím i nepříjemné emoce. Kolikrát probandi nezodpověděli otázku, protože si nemohli vzpomenout na pravdivou odpověď, víme naprosto přesně. S jistotou však nemůžeme říci, zda někdo před poskytnutím pravdivé odpovědi netápal v paměti. Předpokládám, že i toto mohlo způsobit pozorované výrazné změny v kožní vodivosti při pravdivých odpovědích.

Pro ošetření tohoto úskalí bych případným budoucím výzkumníkům doporučila instruovat snímaného, aby vždy, když bude mít větší potíže s vybavením pravdy, informoval tým. Příslušné záznamy bych poté vyřadila. Zároveň bych v instrukci dotazníku ponechala zmínku obdobnou té naší, která zněla: *„Naším úkolem je najít pouze takové otázky, na které budete schopni rychle a pravdivě odpovědět, i když se Vás na ně zeptáme za určitý čas znovu.“*

Vzhledem k podobě našeho designu tu nutně vzniklo také následující riziko. Museli jsme se spolehnout na to, že si probandi nepřipraví nepravdivé odpovědi dopředu. Zprvu jsme zvažovali umístit výzvu k tomu, aby si je nepřipravovali do instrukcí k vyplnění dotazníku. Nakonec jsme tak však s vidinou toho, že bychom je k tomu takto mohli spíše dovést, neučinili. V závěrečné diskusi několik probandů sice zmínilo, že je připravit si lži dopředu skutečně napadlo. Nikdo z nich však jejich předchozí přichystání nepřiznal.

To, že jsme se poněkud netradičně rozhodli participanty instruovat k odpovědím celými slovy, navíc ohledně faktů z jejich života, má však i své přínosy. Na druhou miskou pomyslných vah stavím to, že jsme tak získali konkrétní odpovědi pro následné zanalyzování odpověďových tendencí při lži. Díky tomu, že jsme se dotazovali na běžná fakta z života, a ne kupříkladu na fiktivní zločin, jak tomu je běžné ve výzkumech z oblasti fyziodefekce lži (National research council, 2003; Suchotzki & Gamer, 2018), si participanti nemuseli pamatovat žádné podrobnosti fiktivního činu a lhaní se celkově více pojilo s jejich osobou. Samozřejmě jsme takto také mohli poskytnout poznatky o lidské lži za specifické experimentální situace. Věřím také, že konkrétní odpovědi snáze udržely pozornost všech zúčastněných.

Jako velmi prospěšnou hodnotím i soutěž, která náš sběr dat provázela. Někteří autoři, jako kupříkladu Matoušková (2013) obdobné soutěže, které byly přítomny ve výzkumu Dufka (1969), nehodnotí příliš pozitivně. Já jsem však toho názoru, že máme-li tu možnost, měli bychom průběhy výzkumů tvořit pro participanty atraktivní. To už jenom proto, že pokud si participant účast na výzkumu užije, věřím, že vzroste pravděpodobnost jeho budoucí participace na dalších výzkumech. Soutěž nám také umožnila vytvořit určitý postih z odhalení lži v podobě neúspěchu v ní. Vědomí jeho hrozby jsme posilovali instrukcí dívat se během odpovědi do očí některého z posuzovatelů pravdivosti odpovědi. Zároveň však samozřejmě předpokládám, že strach z odhalení lži u našich participantů byl takto jistě menší než strach, který prožívá jedinec podstupující skutečnou fyziodetekci.

Co se týče mých představ o možné podobě navazujících výzkumů, napadá mě následující. Byť jsme se rozhodli zaměřit na lhaní ohledně životních faktů, podobně jako výzkumy zabývající se přesností polygrafických technik (National research council, 2003), se ani náš experiment příliš nepřiblížil běžnému životu. Bylo by proto vhodné, aby se budoucí výzkumy pokusily více přiblížit tomu, jak lhaní probíhá v běžném životě. Nasnadě je zde zejména obejít se bez instrukcí, kdy lhát a kdy říkat pravdu. Pro motivování participantů ke lhaní by pak mohla posloužit obdoba soutěže, se kterou jsme pracovali v prvním pilotním měření.

Zajímavé závěry by pak jistě poskytly výzkumy zaměřené na vliv následujících okolností na podobu získaného záznamu. Pomocí zahrnutí kontrolní a experimentální skupiny by bylo v designu obdobném tomu našemu zajímavé prozkoumat vliv přítomnosti člověka, který zná pravdivost odpovědi. Jak se totiž ukázalo ve výzkumu Zimmermannové a dalších (2017), na rozdíl v pozorované reakci pomocí EMG při čtení pravdivých a nepravdivých výroků má vliv, zda je s pravdivostí probandem čteného výroku tým obeznámen nebo nikoliv. Zde by se nabízelo sestavit 2 skupiny. Pro první z nich by mohl být průběh sběru dat totožný s průběhem našeho výzkumu, kdežto participanti z druhé skupiny by tím s pravdivostí svých odpovědí seznámili až po ukončení sběru dat. Zajímavé poznatky by mohlo přinést i obohacení našeho designu o klasické podmiňování, které by mohlo být využito podobně, jako jej ve svých výzkumech použili Suchotzká a Gamer (2018) či Zimmermannová a další (2017).

Zajímavé by mohlo být i prozkoumání vlivu (ne)poskytnutí informace o principu fyziodetekce či vlivu zařazení některého ze stimulačních testů tak, jak je popisuje Kohout (2008), před započítáním snímání. Vhodné by bylo i prozkoumat, jaký vliv má na získané



záznamy blízkost osob, z nichž je složena porota. V případě této obdoby našeho experimentu, by snímání v jedné skupině mohli odpovídat směrem ke zcela neznámým osobám a ve skupině druhé k blízkým přátelům či členům rodiny. Zajímavé by bylo i zjistit, jak se v záznamech kožní vodivosti projeví, pokud bude část probandů instruována připravit si nepravdivé odpovědi dopředu. Náš design je také možné převést do podoby, v níž by probandi neodpovídali celými slovy, ale jen výrazy „ano“ a „ne“.

Dle mého názoru je pak zejména potřeba pole výzkumů doplnit o studie zabývající se přesností polygrafických technik využívaných českou fyziodetekcí, pokud možno pracující s českými participanty. Konkrétní podobu výzkumů by dle mého názoru bylo vhodné sestavit dle požadavků Americké polygrafické asociace, které APA uvádí ve své rozsáhlé metaanalýze z roku 2011.

## 5.2 Diskuse pro doplňující cíle

Prvním doplňujícím cílem našeho výzkumu jsme navázali na závěry Spenceho a dalších (2001) stejně tak jako na všechny ostatní studie zahrnuté do metaanalýzy Suchotzké a dalších (2017). Přijetím naší poslední hypotézy, tvrdící, že pokud proband lže, jeho odpověď přichází s větší časovou prodlevou po dokončení příslušné otázky, než když odpovídá pravdivě, jsme se připojili k množství těchto výzkumů, které přišly se stejným závěrem. Zároveň tak můžeme tvrdit, že i náš výzkum podpořil hlavní myšlenku kognitivního pojetí lži, tedy že lhát vyžaduje větší kognitivní námahu než říkat pravdu (Suchotzki et al., 2017).

Zde však upozorním na to, že tyto závěry vzhledem k podobě našeho designu, nejsou příliš zobecnitelné pro situace z běžného života. Na tuto slabinu upozorňují u výzkumů zahrnutých do své studie i Suchotzká a další (2017). Přece jen, v běžném životě nám nikdo neurčuje, kdy lhát a kdy říkat pravdu. Lži máme také často vymyšlené dávno před tím, než lhát začneme. Dále pak také často lžeme celými větami, ne jednoslovně.

Menší slabinou našeho designu je i to, že reakční časy probandů zaznamenával výzkumník, který současně obsluhoval i přístroj pro snímání EDA. Případným budoucím výzkumníkům bych zde pro větší přesnost záznamů doporučila, aby pro zaznamenávání reakčních časů přizvali dalšího člena týmu, který se bude věnovat pouze tomuto úkolu. Nasnadě je zde případně i využití tlačítek pro poskytování odpovědí probandem, podobně, jak je využili Spence a další (2001). Zde by pak postačovalo naprogramovat přístroj tak,

aby vždy uchoval i přesný čas stlačení. Výzkumník odpovídající za zaznamenávání reakčních časů by tak mohl sledovat jen časy konců otázek.

Naším druhým doplňujícím cílem byl popis případných nalezených odpověďových tendencí při lži. Těch jsme skutečně hned několik našli. U číselných odpovědí šlo o tendenci lhát podobně vysokým číslem, jako byla pravdivá odpověď. Ve 12 případech z celkových 24 se dokonce jednalo o číslo o 1 větší nebo o 1 menší. V případě víceciferných odpovědí se vyskytly lži, které řazením či výběrem číslic následovaly podobu pravdivé odpovědi. Toto zjištění považuji v některých případech za překvapivé více a v některých méně. Plyne to z faktu, že nechtěl-li být proband porotou při své lži odhalen, nemohl ve všech případech vyslovit libovolné číslo. Kupříkladu na otázku „*V jakém roce jste se narodil?*“ proto nemohl odpovědět například „2010“ a u dotazů týkajících se známek z maturity se při odpovědi musel držet v intervalu mezi 1 a 5. U některých dotazů ale žádné omezení vesměs nebylo. Na otázku „*Jaké číslo popisné má Vaše trvalé bydliště?*“ lze odpovědět téměř jakkoliv, aniž bychom ostatní upozornili na svou lež. Přesto ale ani na tyto dotazy nepadaly odpovědi příliš vzdálené od pravdivého čísla a často byly pouze o 1 větší.

Odpověďová tendence byla nalezena i u lhaní měsícem v roce. V 5 případech z 9 zazněl měsíc, který buď následoval nebo předcházel pravdivé odpovědi. Při uvádění lži v podobě názvů měst zaznělo ve 14 případech z 22 město v dojezdové vzdálenosti kratší než 30 kilometrů od města, které bylo pravdivou odpovědí. Probandi také často používali tutéž lež vícekrát a vyskytly se i nepravdivé odpovědi, které spolu s pravdou tvořily typické spojení jako je kupříkladu dvojice slov kočka – pes.

Byť se to na první pohled nemusí zdát, mají dle mého názoru víceméně všechny popsané tendence dvě věci společné. Zprv se v nich často lež nějakým způsobem odvíjí od pravdivé odpovědi. Za druhé, jak je tomu zejména v tendenci spočívající v opakování jedné lži několikrát, pravděpodobně participantovi pomáhají snížit kognitivní náročnost lhaní.

Podíváme-li se na tyto tendence ještě z jiného úhlu pohledu, můžeme z jejich existence a podoby vyvodit, že pozorované odpovědi navíc podporují základní myšlenku kognitivního pojetí lži, jak ji popisují Suchotzká a další (2017). Pozorovaná spojitost mezi vyřčenými nepravdivými odpověďmi a odpovídajícími pravdivými odpověďmi je pak ve shodě i s myšlenkou Spenceho a dalších (2001), kteří spolu s dalšími autory (Suchotzki et al., 2017) zastávají to, že pro lhaní je nezbytné překonání automatické myšlenky na pravdu. Tato

pozorování jsou ve shodě i námi naměřené vyšší průměrné amplitudy SCR, pokud proband lhal v porovnání se situacemi, když říkal pravdu.

V budoucnu by bylo dle mého názoru vhodné, aby i další výzkumy podobně zaměřené jako je ten náš, lež podobně jako my, budou-li mít tu možnost, zkoumaly z vícero úhlů.

## 6 ZÁVĚR

Přijetím hypotézy tvrdící, že pokud proband lže, je pozorovaná průměrná amplituda SCR větší, než když říká pravdu, náš výzkum ověřil platnost základního předpokladu fyziodetekce pro situaci zahrnující lhaní ohledně běžných faktů ze života. V našem výzkumu jsme však nepozorovali individuální rozdíly v oblasti tohoto předpokladu. Ani jednu z trojice hypotéz předpokládajících pro jednotlivé participanty různý vliv faktoru pravdivosti odpovědi na amplitudu SCR, SCR rise time a SCR half recovery time, jsme tedy nemohli přijmout. Nepřijali jsme ani dvojici hypotéz, které předpokládaly, že se délka SCR rise time a SCR half recovery time liší v závislosti na tom, zda proband lže nebo říká pravdu.

Dále jsme přijali hypotézu tvrdící, že pokud proband lže, jeho odpověď přichází s větší časovou prodlevou po dokončení příslušné otázky, než když odpovídá pravdivě. Tímto naše data podpořila platnost kognitivního pojetí lži, jehož hlavní myšlenka pojímá lhaní za kognitivně náročnější než říkání pravdy.

Tuto myšlenku podporuje i podoba nalezených odpověďových tendencí při lži. U číselných odpovědí šlo o tendenci lhát podobně vysokým číslem, jako byla pravdivá odpověď. Ve 12 případech z 24 se dokonce jednalo o číslo o 1 větší nebo o 1 menší. U víceciferných odpovědí některé lži svým řazením či volbou číslic následovaly podobu pravdivé odpovědi. Při lhaní měsícem v roce v 5 případech z 9 zazněl měsíc, který buď následoval nebo předcházel pravdivé odpovědi. Při lhaní názvy měst zaznělo ve 14 případech z 22 město v dojezdové vzdálenosti autem kratší než 30 kilometrů od města, které bylo pravdivou odpovědí. Probandi také používali stejnou lež vícekrát a vyskytly se i nepravdivé odpovědi, které spolu s pravdou tvořily typické spojení jako je dvojice slov kočka – pes.

Podoba popsanych tendencí, konkrétně to, že v nich lež mnohdy určitým způsobem následuje skutečnost, je v souladu i s myšlenku, že při lhaní je nezbytné překonávat automatickou myšlenku na pravdu.

Náš výzkum takto přinesl několik zajímavých poznatků pestré povahy týkajících se lhaní za specifické experimentální situace.

## 7 SOUHRN

První kapitola seznamuje s fyziodefekcí lži. Ta se v České republice používá od 70. let 20. století (Straus, 2014). Pro potřeby orgánů činných v trestním řízení ji provádí Kriminologický ústav v Praze (Policie České republiky, 2011). Princip fyziodefekce předpokládá, že lež v psychice člověka navozuje emoční napětí provázené změnami ve fyziologických hodnotách. Ty zaznamenává příslušné zařízení: polygraf (Kohout et al., 2013). V praxi se užívají polygrafy snímající elektrodermální aktivitu, dechovou a tepovou frekvenci a krevní tlak (Kohout, 2008). Spolu s nimi se u nás při vyšetření paralelně užívá ještě metoda hlasové analýzy (Kohout et al., 2013). Byť se vyskytlo a stále vyskytuje mnoho námitek proti jejímu užívání (Kohout, 2009), fyziodefekce se ukazuje „jako efektivní pomocník zejména pracovníků kriminální služby v procesu tvorby a prověrky vyšetřovacích verzí“ (Kohout, 2010, 265).

Druhá kapitola se zabývá elektrodermální aktivitou. Kromě toho, že jde o jeden z ukazatelů snímány polygrafy, jedná se i o jednu z nejčastěji snímány proměnných v psychofyziologii (Boucsein, 2012). EDA nám umožňuje sledovat aktivaci ANS, slouží jako ukazatel intenzity emoční aktivace a průběhu kognitivních procesů (Šlechta, 2001). Pro její existenci je důležitá aktivita ekrinních potních žláz. V závislosti na aktivaci sympatiku se zde mění množství vylučovaného potu. Čím více potu ve vývodném kanále je, tím více se zde sníží elektrický odpor, což zařízení zaznamená (Dawson et al., 2007). EDA lze snímat na mnoha částech těla (Dooren et al., 2012), upřednostňuje se však její snímání na rukou a chodidlech (Procházka & Sedláčková, 2015). EDA se napříč jedinci liší. Vliv na podobu získaného záznamu má mnoho individuálních faktorů (Boucsein, 2012) a ovlivňují ho i okolnosti měření (Braithwaite et al., 2015).

Třetí kapitola se zabývá výzkumy. Většina výzkumů zabývajících se EDA při lhaní pochází ze zahraničí a zabývá se i dalšími ukazateli polygrafů (National research council, 2003). V roce 2003 zde poskytl revizi výzkumů National Research Council z Národní akademie věd a roku 2011 vydala metaanalýzu Americká polygrafická společnost. Obě studie se zaměřily na přesnost polygrafického testování. Metaanalýza APA (2011) přišla se závěrem, že přesnost ověřovaných technik je 87 %. NRC (2003) uvedl pro laboratorní studie přesnost 0,86 %, pro studie terénní 0,89 %. Čeští badatelé fyziodefekci

výzkumně prověřovali před jejím zavedením do praxe (Dufek, 1970, in Kohout, 2009). Žádné aktuálnější výzkumy z českého prostředí se mi nepodařilo dohledat.

Některé zahraniční studie snímaly EDA při lži bez zaměření na ověření přesnosti polygrafických technik. Patří mezi ně výzkum Zimmermannové a dalších (2017) a studie Suchotzké a Gamera (2018). V ní byla pozorována průměrně vyšší amplituda SCR, pokud probandi lhali v porovnání s tím, když říkali pravdu. Oba výzkumy využívaly klasického podmiňování. Jejich autoři věří, že by se mohlo stát účinnou součástí polygrafických technik. Dle Suchotzké a dalších (2017) může pro zlepšení kvality těchto technik přispět i reakční čas. Výzkum Spenceho a dalších (2001), i ostatní výzkumy z metaanalýzy Suchotzké a dalších (2017), pozoroval delší reakční čas, pokud proband lhal v porovnání s případy, kdy říkal pravdu. Spence a další (2001) při lži pozorovali i větší aktivitu mozku v prefrontální kůře. Dle autorů to mohlo být způsobeno tím, že pokud lžeme, první, co se nám vybaví, je pravdivá odpověď. Tu se mozek po dobu lhaní snaží potlačit. Všechny studie z metaanalýzy Suchotzké a dalších (2017) navázaly na kognitivní pojetí lhaní. To tvrdí, že lhát je kognitivně náročnější než říkat pravdu.

Ve výzkumné části práce seznamuje s naším výzkumem. Jeho hlavním cílem bylo ověřit základní předpoklad fyziodetekce, tvrdící, že pokud člověk lže, projeví se to v jeho fyziologických reakcích výrazněji, než když říká pravdu (Kohout et al., 2013), pro situace (ne)pravdivého odpovídání z oblasti faktických údajů ze života. Zaměřili jsme se i na individuální rozdíly v něm a pro tyto účely vytvořili experimentální design. Naše doplňující cíle zahrnovaly popis tendencí, které člověk následuje, má-li pohotově lhát a ověření předpokladu, že pokud člověk lže, reaguje později, než když říká pravdu.

Experiment zahrnoval usazení čtyřčlenné poroty (posuzující pravdivost odpovědí) tvořené trojicí participantů a vedoucím této práce naproti probandovi, kterému byly pokládány otázky. Na ně dle instrukcí promítaných laptopem pravdivě či nepravdivě odpovídal. Zda odpověděl dle instrukce bylo kontrolováno. Dotazovanému byla snímána EDA. Zaznamenáváno bylo i znění jeho odpovědí a časová prodleva, se kterou odpověděl. Po ukončení dotazování si snímaný vyměnil místo s některým z „porotců“. Experiment zahrnoval i soutěž. Ta vytvářela postih z odhalené lži.

Snímaným bylo položeno 40 otázek, které byly náhodně vybrány z těch, které před sběrem dat zodpověděli v dotazníku. Ten zahrnoval 120 otázek na fakta ze života.

Pro snímání EDA jsme zvolili exosomatický typ za užití stejnosměrného proudu. Elektrody jsme umísťovali bipolárně na palmární část prstů levé ruky. Při snímání bylo užito napětí 0,5 V.

Sběr dat se konal na jaře roku 2018. Účastnilo se ho ve 2 skupinách 8 probandů, 4 muži a 4 ženy. Vybrání byli příležitostně. Při tvorbě skupin jsme dbali na to, abychom v žádné nesnímali jedince, kteří o sobě znají velké množství informací. Sledovali jsme i další faktory, které by mohly negativně ovlivnit podobu záznamů.

Celkem jsme formulovali 7 hypotéz ke statistickému testování. Testovali jsme je na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . První tři hypotézy u jednotlivých probandů předpokládaly různý vliv faktoru pravdivosti na amplitudu SCR, SCR rise time a SCR half recovery time. Hypotézu jsme po užití dvoucestné ANOVY s interakcí nepřijali pro amplitudu SCR,  $F(7, 259) = 1,23$ ;  $p = 0,28$ , SCR rise time,  $F(7, 259) = 1,05$ ;  $p = 0,39$  ani pro SCR half recovery time,  $F(7, 233) = 0,50$ ;  $p = 0,83$ .

Další trojice hypotéz zahrnovala hypotézu tvrdící, že pokud proband lže, je pozorovaná průměrná amplituda SCR větší, než když říká pravdu. Zbylé dvě předpokládaly, že pravdivost odpovědi má u jednotlivých participantů různý vliv na délku SCR rise time a SCR half recovery time. Za užití dvoucestné ANOVY hlavních efektů jsme, v souladu se závěry Suchotzké a Gamera (2018), stejně tak jako v souladu se základním předpokladem fyziodekce, hypotézu přijali pro amplitudu SCR,  $F(1, 266) = 15,53$ ;  $p < 0,001$ . Signifikantní rozdíl však nebyl pozorován v případě SCR rise time,  $F(1, 266) = 1,18$ ;  $p = 0,28$  ani v případě SCR half recovery time,  $F(1, 240) = 0,74$ ;  $p = 0,39$ . Při užití dvoucestné ANOVY s interakcí byly výsledky obdobné.

Přijetí čtvrté hypotézy podpořilo platnost základního předpokladu fyziodekce pro výše popsanou situaci. V několika případech jsme však výrazný nárůst EDA pozorovali i při pravdivých odpovědích.

Naše poslední hypotéza předpokládala, že pokud proband lže, reaguje na otázku později, než když říká pravdu. Na základě výsledku Mannova-Whitneyova U-testu jsme ji přijali,  $U = 9434$ ;  $Z = -2,68$ ;  $p < 0,01$ ;  $AUC = 0,59$ . Její přijetí je v souladu se závěry všech studií zahrnutých do metaanalýzy Suchotzké a dalších (2017) i s hlavní myšlenkou kognitivního pojetí lži.

Výzkum odhalil i odpověďové tendence při lhaní. U číselných odpovědí šlo o tendenci lhát podobně vysokým číslem, jako byla pravda. Ve 12 případech z 24 zaznělo

číslo o 1 větší nebo menší. U víceciferných odpovědí se vyskytly lži, které řazením či výběrem číslic následovaly podobu pravdivé odpovědi. Při lhaní měsícem v roce v 5 případech z 9 zazněl měsíc, který následoval nebo předcházel pravdivé odpovědi. Při lhaní ohledně měst zaznělo ve 14 případech z 22 město v dojezdové vzdálenosti kratší než 30 kilometrů od toho, které bylo pravdivou odpovědí. Probandi také používali tutéž lež vícekrát a vyskytly se i lži, které spolu s pravdou tvořily typickou asociaci, jakou je dvojice slov kočka – pes.

Podoba těchto tendencí je v souladu s myšlenkou, že lhát je kognitivně náročnější, než říkat pravdu (Suchotzki et al., 2017), stejně jako s myšlenkou Spenceho a dalších (2001), kteří spolu s dalšími autory (Suchotzki et al., 2017) prezentovali předpoklad, že pro lhaní je nezbytné překonat automatickou myšlenku na pravdu.

Náš výzkum přinesl poznatky týkající se lhaní za specifické experimentální situace. Zobecnitelnost jeho závěrů je však díky podobě výzkumného souboru i samotného designu omezená. Do budoucna je možné design několika způsoby obměnit a získat tak další zajímavé poznatky.



# LITERATURA

American polygraph association. (nedat.). *About the APA*. Získáno z <https://www.polygraph.org>

Benešová, D. (2012). Aktivační úroveň v průběhu testu bimanuální koordinace. *Studia Kinanthropologica*, 13(1), 12-19.

Berntson, G. G., Cacioppo, J. T., & Tassinary, L. G. (2007). Psychophysiological science: interdisciplinary approaches to classic questions about the mind. In G. G. Berntson, J. T. Cacioppo, & L. G. Tassinary (Eds.), *The handbook of psychophysiology* (3. vyd., 1-16). Cambridge: Cambridge University Press.

Berntson, G., & Cacioppo, J. T. (2002). Psychophysiology. In H. D'haenen, J. Boer, & P. Willner (Eds.), *Biological Psychiatry* (123-138). New York: John Wiley & Sons.

Blanton, R., & Neumann, E. (1970). The early history of electrodermal research. *Psychophysiology*, 6(4), 453-475. doi:10.1111/j.1469-8986.1970.tb01755.x

Boucsein, W. (2012). *Electrodermal activity* (2. vyd.). New York: Springer.

Boucsein, W., Fowles, D., Grimnes, S., Ben-Shakhar, G., Roth, W. T., Dawson, M. E., & Filion, D. L. (2012). Publication recommendations for electrodermal measurements. *Society for Psychophysiological Research*, 49(8), 1017-1034. doi:10.1111/j.1469-8986.2012.01384.x.

Boukalová, H. (2012). *Interakce a komunikace ve vyšetřování trestné činnosti z pohledu psychologie*. Praha: Filozofická fakulta Univerzity Karlovy.

Boukalová, H., Gillernová, I., Molnárová, M., Netík, K., Sejkorová, T., Sýkorová, D., ... Zbořilová, K. (2006). *Vybrané kapitoly z kriminalistické psychologie*. Praha: Karolinum.

Braithwaite, J. J., Jones, R., Watson, D. G., & Rowe, M. (2015). *A guide for analysing electrodermal activity (EDA) & skin conductance responses (SCRs) for psychological experiments* (2. vyd.). Birmingham: University of Birmingham.

Čírtková, L. (2009). *Forenzní psychologie* (2. vyd.). Plzeň: Aleš Čeňek.

Čírtková, L., & Gillernová, I. (1998). Psychologická podpora vyšetřování trestných činů. *Propsy- časopis pro moderní psychologii*, 4(4), 6-7.

- Dawson, M. E., Schell, A. M., & Filion, D. L. (2007). The electrodermal system. In G. G. Berntson, J. T. Cacioppo, & L. G. Tassinary (Eds.), *The handbook of psychophysiology* (3. vyd, 200-223). New York: Cambridge University Press.
- Dlouhá, R. (2005). Fyziodetekční vyšetření. *České vězeňství*, 13(1), 20-21.
- Dokládál, M., & Páč, L. (2002). *Amatomie člověka III., systém kožní, smyslový a nervový* (2. vyd.). Brno: Masarykova univerzita v Brně.
- Dooren, M., Vries J. J., & Janssen J. H. (2012). Emotional sweating across the body: comparing 16 different skin conductance measurement locations. *Physiology & behavior*, 106(2), 298-304. doi: 10.1016/j.physbeh.2012.01.020
- Dostál, D. (2015). *Vliv porušení předpokladů při analýze rozptylu* (Nepublikovaná bakalářská práce). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Dostál, D. (2018). *Statistické metody v psychologii, studijní opora pro rok 2018/19 k předmětům SMP1B, SMP1D, SMP2B a SMP2D*. Získáno 25. listopadu 2018 z <http://dostal.vyzkum-psychologie.cz/>
- Draštík, A., Fenyk, J., Auerová, J., Augustinová, P., Bohuslav, L., Durdík, T., ... Žďárský, Z. (2017). *Trestní řád: komentář 1. díl (§ 1 až 179h)*. Praha: Wolters Kluwer.
- Dufek, M. (1969) Příspěvek k problematice polygrafického vyšetřování. *Československá kriminalistika*, 2, 139-143.
- Fedor, S., Chau, P., Bruno, N., Picard, R., & Camprodon, J. (2016). Can we predict Depression from the asymmetry of Electrodermal activity? *Journal of Medical Internet Research*, 18(12). doi:10.2196/iproc.6117
- Fowles, D. C., Christie, M. J., Edelberg, R., Grings, W. W., Lykken, D. T., & Venables, P. H. (1981). Committee report. Publication recommendations for electrodermal measurements. *Psychophysiology*, 18(3), 232-239. doi:10.1111/j.1469-8986.1981.tb03024.x

- Gómez-Amor, J., Martínez-Selva, J. M., Román, F., Zamora, S., & Sastre, J. (1990). Electrodermal activity, hormonal levels and subjective experience during the menstrual cycle. *Biological Psychology*, 30(2), 125-139. doi: 10.1016/0301-0511(90)90022-O
- Honts C. R., Raskin D. C., & Kircher J. C. (1994). Mental and physical countermeasures reduce the accuracy of polygraph tests. *Journal of Applied Psychology*, 79(2), 252-259. doi:10.1037/0021-9010.79.2.252
- Iacono, W. G. (2007). Detection of deception. In G. G. Berntson, J. T. Cacioppo, & L. G. Tassinary (Eds.), *The handbook of psychophysiology* (3. vyd., 688-703). Cambridge: Cambridge University Press.
- Iacono, W. G., & Ben-Shakhar, G. (2018). Current status of forensic lie detection with the comparison question technique: an update of the 2003 National academy of sciences report on polygraph testing. *Law and Human Behavior*. advance online publication. doi: 10.1037/lhb0000307
- Imramovský, M., Kobza, F., Penhaker, M., & Tiefenbach, P. (2004). *Lékařské diagnostické přístroje*. Ostrava: Technická univerzita Ostrava.
- Jandl, M., Steyer, J., & Kaschka, W. P. (2010). Suicide risk markers in major depressive disorder: a study of electrodermal activity and event-related potentials. *Journal of Affective Disorders*, 123(1-3), 138-149. doi:10.1016/j.jad.2009.09.011
- Kohout, J. (2008). Fyziodetekční vyšetření v procesu objasňování trestné činnosti. *Kriminalistika*, 41, 188-201.
- Kohout, J. (2009). K některým aspektům metody fyziodetekčního vyšetření. *Kriminalistika*, 42, 161-171.
- Kohout, J. (2010). Ještě k metodě fyziodetekčního vyšetření. *Kriminalistika*, 43, 257-266.
- Kohout, J., & Vraná, J. (1992). Několik poznámek k postavení fyziodetekčního vyšetření v procesu objasňování trestné činnosti. *Československá kriminalistika*, 25(1), 355-362.
- Kohout, J., Porada, V., Straus, J., & Vraná, J. (2013). Fyziodetekce- prověřování pravdivosti výpovědí pachatelů a svědků. In V. Porada, & J. Straus (Eds.), *Kriminalistika (výzkum, pokroky, perspektivy)* (294-311). Plzeň: Aleš Čeněk.

- Kopacz, F. M., & Smith, B. D. (1971). Sex differences in skin conductance measures as a function of shock threat. *Psychophysiology*, 8(3), 293-303. doi:10.1111/j.1469-8986.1971.tb00459.x
- Lepš, J., & Šmilauer, P. (2016). *Biostatistika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích .
- Matoušková, I. (2013). *Aplikovaná forenzní psychologie*. Praha: Grada Publishing.
- Meijer, E. H., & Verschuere, B. (2010). The polygraph and the detection of deception. *Journal of Forensic Psychology Practice*, 10(4), 325-338. doi:10.1080/15228932.2010.481237
- Ministerstvo vnitra České republiky (2017). *Zpráva o situaci v oblasti vnitřní bezpečnosti a veřejného pořádku na území České republiky v roce 2016*. Získáno z <https://www.mvcr.cz/clanek/statistiky-kriminality-dokumenty.aspx>
- Ministerstvo vnitra České republiky. (2018). *Zpráva o situaci v oblasti vnitřní bezpečnosti a veřejného pořádku na území České republiky v roce 2017*. Získáno z <https://www.mvcr.cz/clanek/statistiky-kriminality-dokumenty.aspx>
- Musil, J. (2004). Charakteristika kriminalistických metod . In Z. Konrád, J. Musil, & J. Suchánek (Eds.), *Kriminalistika* (2. vyd., 105-109). Praha: C. H. Beck.
- Mynaříková, L. (2015). *Psychologie lži*. Praha: Grada Publishing.
- National research council. (2003). *The polygraph and lie detection*. Washington DC: The national academies press.
- Park, S. H., Lee, P. J., & Jeong, J. H. (2018). Effects of noise sensitivity on psychophysiological responses to building noise. *Building & Environment*, 136, 302-311. doi:10.1016/j.buildenv.2018.03.061
- Plouffe, L., & Stelmack, R. M. (1984). The electrodermal orienting response and memory: an analysis of age differences in picture recall. *Psychophysiology*, 21(2), 191-198. doi:10.1111/j.1469-8986.1984.tb00203.x.
- Policie České republiky. (2011). *Detektor lži - 30 let slouží české policii*. Získáno z <http://www.policie.cz/clanek/detektor-lzi-30-let-slouzi-ceske-policii.aspx>

- Pospíšilová, B., Šrám, J., & Procházková, O. (2012). *Anatomie pro bakaláře II. Systém kardiovaskulární, systém nervový, smyslové orgány, soustava kožní, žlázy s vnitřní sekrecí*. Liberec: Technická univerzita v Liberci.
- Procházka, R. (2016). *Psychofyzilogické souvislosti temperamentu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Procházka, R., & Sedláčková, Z. (2015). *Vybrané kapitoly z psychofyzilogie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Sarchiapone, M., Gramaglia, C., Iosue, M., Carli, V., Mandelli, L., Serretti, A., . . . Zeppegno, P. (2018). The association between electrodermal activity (EDA), depression and suicidal behaviour: a systematic review and narrative synthesis. *BMC Psychiatry*, *18*(1). doi:10.1186/s12888-017-1551-4
- Saxe, L. (1994). Detection of deception: polygraph and integrity tests. *Current Directions in Psychological Science*, *3*(3), 69-73. doi:10.1111/1467-8721.ep10770416
- Scerbo, A. S., Freedman, L. W., Raine, A., Dawson, M. E., & Venables, P. H. (1992). A major effect of recording site on measurement of electrodermal activity. *Psychophysiology*, *29*(2), 241-246. doi:10.1111/j.1469-8986.1992.tb01693.x
- Skolnick, J. (1961). Scientific theory and scientific evidence: an analysis of lie detection. *The Yale Law Journal*, *70*(5), 695-728. Získáno 5. července 2018 z [https://digitalcommons.law.yale.edu/fss\\_papers/4034/](https://digitalcommons.law.yale.edu/fss_papers/4034/)
- Spence, S. A., Farrow, T. F., Herford, A. E., Wilkinson, D., Zheng, Y., & Woodruff, P. (2001). Behavioural and functional anatomical correlates of deception in humans. *Neuroreport*, *12*(13), 2849-2853. doi:10.1097/00001756-200109170-00019
- Straus, J. (2014). Detektor lži: cílem otázek je člověka vystresovat (rozhovor pro ČT24). Získáno 10. července 2018 z <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/1014385-detektor-lzi-cilem-otazek-je-cloveka-vystresovat>
- Straus, J., & Vavera, F. (2005). *Dějiny československé kriminalistiky slovem i obrazem II. (od roku 1939 po současnost)*. Praha: Police history.
- Suchotzki, K., & Gamer, M. (2018). Effect of negative motivation on the behavioral and autonomic correlates of deception. *Psychophysiology*, *56*(1). doi:10.1111/psyp.13284.

- Suchotzki, K., Verschuere, B., Van Bockstaele, B., Ben-Shakhar, G., & Crombez, G. (2017). Lying takes time: a meta-analysis on reaction time measures. *Psychological Bulletin*, 143(4), 428-453. doi:10.1037/bul0000087
- Šlechta, P. (2001). Změny kožní vodivosti během testu slovních asociací. *Československá psychologie*, 45, 460-469.
- The ad-hoc committee on validated techniques. (2011). Meta-analytic survey of criterion accuracy of validated polygraph techniques. *Polygraph*, 40(4), 203-305. Získáno 10. července 2018 z <http://www.polygraph.org>
- Thompson, J. G. (1988). *The psychobiology of emotions*. New York: Plenum Press.
- Trojan, S., Hrachovina, V., Koudelová, J., Langmeier, M., Marešová, D., Pokorný, J., & Scgreiber, M. (1999). *Lékařská fyziologie* (3. vyd.). Praha: Grada Publishing.
- Trovillo, P. V. (1939). History of lie detection. *Journal of criminal law and criminology*, 29(6), 848-881. Získáno 2. července 2018 z <https://scholarlycommons.law.northwestern.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2844&context=jclc>
- Venables, P. H., & Christie, M. J. (1973). Mechanisms, instrumentation, recording techniques and quantification of response. In W. F. Prokasy, & D. C. Raskin (Eds.), *Electrodermal Activity in Psychological Research* (204-245). Oxford: Academic Press.
- Venables, P. H., & Mitchell, D. A. (1996). The effects of age, sex and time of testing on skin conductance activity. *Biological Psychology*, 43(2), 87-101. doi:10.1016/0301-0511(96)05183-6
- Vetrugno, R., Liguori, R., Cortelli, P., & Montagna, P. (2003). Sympathetic skin response: basic mechanisms and clinical applications. *Clinical autonomic research*, 13(4), 256-265. doi:10.1007/s10286-003-0107-5
- Vymětal, Š. (2002). Fyziodetekční metody v kriminalistice. *Soudce*, 4(9), 7-11.
- Zimmerman, V., Wittmann, J., Sparrer, D., Mühlberger, A., & Shibana, Y. (2017). The generalization of conditioned startle responses from known to unknown lies. *Learning and Motivation*, 59, 64-69. doi:10.1016/j.lmot.2017.05.002

# PŘÍLOHY

## **Seznam příloh:**

**Příloha č. 1: Abstrakt v českém jazyce**

**Příloha č. 2: Abstrakt v anglickém jazyce**

**Příloha č. 3: Podoba dotazníku**

**Příloha č. 4: Podoba listu pro zaznamenávání odhadů (ne)pravdivosti odpovědí**

**Příloha č. 5: Podoba diplomu pro vítěze v soutěži**

**Příloha č. 6: Podoba datové tabulky – 1. část**

**Příloha č. 7: Podoba datové tabulky – 2. část**

## **Příloha č. 1: Abstrakt v českém jazyce**

### **ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE**

**Název práce:** Změny v elektrodermální aktivitě při pravdivé odpovědi v porovnání s jejími změnami při lži

**Autor práce:** Lucie Jánská

**Vedoucí práce:** PhDr. Daniel Dostál, Ph.D.

**Počet stran a znaků:** 103, 182319

**Počet příloh:** 7

**Počet titulů použité literatury:** 67

#### **Abstrakt:**

Naším cílem bylo ověřit základní předpoklad fyziodetekce pro lhaní ohledně životních faktů. Zaměřili jsme se na jeden z ukazatelů polygrafů, na EDA. V rámci předpokladu jsme prozkoumali i individuální rozdíly. Dalšími cíli byl popis odpověďových tendencí při lži a ověření toho, že pokud proband lže, odpověď přichází později, než když říká pravdu. Experimentu participovalo 8 příležitostně vybraných studentů.

Ani jednu ze 3 hypotéz předpokládajících u jednotlivých probandů různý vliv faktoru pravdivosti na amplitudu SCR, rise time a half recovery time jsme nepřijali, stejně tak jako hypotézy tvrdící, že se délka SCR rise time a half recovery time liší v závislosti na tom, zda proband lže nebo říká pravdu.

Pokud proband lhal, byla průměrná amplituda SCR větší, než když říkal pravdu, čímž jsme ověřili platnost předpokladu fyziodetekce pro naši experimentální situaci. Pokud proband lhal, byl také delší jeho reakční čas. Tím jsme podpořili myšlenku, že lhát je kognitivně náročnější než říkat pravdu.

Popsali jsme i odpověďové tendence při lži. Ve většině z nich se lež odvíjela od podoby pravdy, což podporuje předpoklad, že při lhaní je nezbytné překonávat automatickou myšlenku na pravdu.

**Klíčová slova:** lež, polygraf, detektor lži, elektrodermální aktivita, EDA



## **Příloha č. 2: Abstrakt v anglickém jazyce**

### **ABSTRACT OF THESIS**

**Title:** Changes in the electrodermal activity when it comes to truthful answers in comparison to its changes during lying

**Author:** Lucie Jánská

**Supervisor:** PhDr. Daniel Dostál, Ph.D.

**Number of pages and characters:** 103, 182319

**Number of appendices:** 7

**Number of references:** 67

#### **Abstract:**

Our goal was to verify the basic presumption of physiodesection for lying about life facts. We focused on the polygraph indicator named the EDA. Moreover, we considered individual differences. Further goals addressed answering tendencies during lying and verification of the presumption that when the proband is lying, then his/her answer arrives later than when he/she is saying the truth.

We accepted none of the 3 hypotheses presuming that there is a diverse impact of the truth factor to the SCR amplitude with individual probands, the rise time or the half recovery time; nor those claiming that the SCR length, the rise time and the half recovery time differ based on whether the proband is lying or saying the truth.

If the proband lied, the average SCR amplitude was bigger than with the truth, which validated the physiodesection within our experimental situation. If the proband lied, the reaction time was longer, supporting the idea that lying is cognitively harder than saying the truth.

We also described answering tendencies during lying. Largely, the lie was based on the truth, which supports the assumption that the automatic thought of the truth needs to be overcome when lying.

**Key words:** lie, polygraph, lie detector, electrodermal activity, EDA

### **Příloha č. 3: Podoba dotazníku**

#### **Instrukce k vyplnění dotazníku:**

Na následujících stránkách najdete seznam 120 otázek. Každou z nich si přečtete a zvažte, jestli na ni dokážete stručně a jednoznačně odpovědět bez nutnosti delšího zamyšlení. Pokud tento požadavek otázka splňuje, napište prosím svou pravdivou odpověď na stejný řádek vedle otázky. V případě, že je pro Vás otázka:

- bezpředmětná (např. barva Vašeho auta, pokud auto nemáte),
- nejednoznačná (např. jméno Vašeho psa, když to je vlastně pes Vašeho bratra, nebo když máte několik psů), nebo
- obtížně zodpověditelná (např. rok, kdy jste maturoval/a, pokud ho nevíte z hlavy, ale musíte počítat),

pak otázku vynechejte a místo své odpovědi napište pomlčku. Naším úkolem je najít pouze takové otázky, na které budete schopni rychle a pravdivě odpovědět, i když se Vás na ně zeptám za určitý čas znovu. Z předloženého seznamu zkuste odpovědět nejméně na 60 otázek.

Data, která získáme spolu s přijetím Vámi vyplněného dotazníku, budou anonymizována, takže nemusíte mít strach, že se někdo další seznámí s vašimi pravdivými odpověďmi. To samé samozřejmě platí i o všem naměřeném na polygrafu v rámci nadcházejícího experimentu.

- 
- 1) Jaké je křestní jméno Vaší matky?
  - 2) Jaké je křestní jméno Vašeho otce?
  - 3) Jaké jméno jste získal/a spolu s Vaším pokřtěním?
  - 4) Kolik máte sourozenců?
  - 5) Jak se jmenuje Vaše sestra?
  - 6) Jak se jmenuje Váš bratr?
  - 7) Ve kterém roce jste se narodil/a?
  - 8) Jaké jste znamení?
  - 9) Ve kterém měsíci se narodila Vaše matka?
  - 10) Ve kterém měsíci se narodil Váš otec?
  - 11) Kolikátého v měsíci jste se narodil/a?
  - 12) Kolikátého v měsíci se narodila Vaše matka?
  - 13) Kolikátého v měsíci se narodil Váš otec?
  - 14) Jak se jmenovala Vaše matka za svobodna?
  - 15) Kolikátého v měsíci se narodil Váš otec?
  - 16) Ve kterém měsíci se narodil Váš sourozenec?
  - 17) Ve kterém městě jste chodil/a do mateřské školy?

- 18) Ve kterém městě jste navštěvoval/a střední školu?
- 19) V jaké ulici byla Vaše střední škola?
- 20) V jaké ulici byla Vaše základní škola?
- 21) Jaké příjmení měl/a ředitel/ka Vaší střední školy?
- 22) Jaké příjmení měla/a Vaše třídní učitelka/ učitel v 1. Třídě ZŠ?
- 23) V jakém roce jste odmaturoval/a?
- 24) Jakou známku jste získal/la z maturity z českého jazyka?
- 25) Jakou známku jste získal/la z maturity z matematiky?
- 26) Jakou známku jste získal/la z maturity ze společenských věd?
- 27) Jakou známku jste získal/la z maturity z cizího jazyka?
- 28) Jakou známku jste získal/la z maturity z biologie?
- 29) Jaké téma měl Váš maturitní ples?
- 30) Jakou barvu měly Vaše šaty na maturitním plese?
- 31) Jakou barvu měla Vaše košile na maturitním plese?
- 32) Jakou barvu měla Vaše kravata na maturitním plese?
- 33) Čím jste si připíjeli na maturitním plese?
- 34) Jakou květinu jste dostávali na maturitním plese?
- 35) Jakou barvu měla Vaše šerpa na maturitním plese?
- 36) Píseň jakého interpreta hrála, když jste si šel/šla pro šerpu?
- 37) Jakou barvu má Vaše povlečení postele?
- 38) Jakou barvu má Váš hřeben na vlasy?
- 39) Jaká je značka Vašeho šamponu na vlasy?
- 40) Jaké je křestní jméno Vaší první lásky?
- 41) V jakém městě jste se narodil/a?
- 42) V jakém patře panelového domu bydlíte?
- 43) V jakém městě máte trvalé bydliště?
- 44) V jaké ulici je Vaše trvalé bydliště?
- 45) Jaké číslo popisné má Vaše trvalé bydliště?
- 46) V jakém městě bydlí Vaši prarodiče z otcovy strany?
- 47) V jakém městě bydlí Vaši prarodiče z matčiny strany?
- 48) Jaké povolání má Vaše matka?
- 49) Jaké povolání má Váš otec?
- 50) Jaké povolání má Váš sourozenec?
- 51) V jakém městě pracuje Vaše matka?
- 52) V jakém městě pracuje Váš otec?
- 53) V jakém městě pracuje Váš sourozenec?
- 54) Jakou barvu vlasů má Váš otec?

- 55) Jakou barvu vlasů má Vaše matka?
- 56) Jakou barvu očí má Váš přítel/ přítelkyně?
- 57) V kolika letech jste získal/a řidičský průkaz?
- 58) Co je Váš talisman pro štěstí?
- 59) Jakou barvu má Váš talisman pro štěstí?
- 60) Kolik máte domácích zvířat?
- 61) Jakého domácího mazlíčka máte?
- 62) Jak se jmenuje Vaše kočka?
- 63) Jak se jmenuje Váš pes?
- 64) Jak se jmenuje Váš králík?
- 65) Jak se jmenuje Váš papoušek?
- 66) Jakou barvu srsti má Váš pes?
- 67) Jakou barvu srsti má Vaše kočka?
- 68) Jakou barvu srsti má Váš králík?
- 69) Jakého plemene je Váš pes?
- 70) Jakého plemene je Vaše kočka?
- 71) Kolik let je vašemu domácímu mazlíčkovi?
- 72) Jaké příjmení má Váš/Vaše spolubydlící na koleji?
- 73) Jaké křestní jméno má Váš/Vaše spolubydlící na koleji?
- 74) Co studuje Váš spolubydlící na koleji?
- 75) Na jaké vysokoškolské koleji bydlíte?
- 76) V jakém patře vysokoškolské koleje bydlíte?
- 77) Jaké je číslo Vašeho pokoje na koleji?
- 78) Kolik máte spolubydlících na koleji?
- 79) Jakou máte krevní skupinu?
- 80) Kolik dioptrií mají Vaše brýle?
- 81) U jaké banky máte běžný účet?
- 82) Jakou barvu má Vaše auto?
- 83) Jakou značku auta máte?
- 84) Jakou máte značku notebooku?
- 85) Jakou máte značku mobilního telefonu?
- 86) Jakou barvu má Vaše tapeta v telefonu?
- 87) Kdo je váš mobilní operátor?
- 88) Jakým trojčíslem začíná Vaše telefonní číslo?
- 89) Jakou barvou máte vymalované stěny v obývacím pokoji?
- 90) Jakou barvu má Váš kartáček na zuby?
- 91) Jakou velikost bot nosíte?

- 92) V jakou denní dobu se obvykle sprchujete?
- 93) Jaké znamení je Váš přítel/ přítelkyně?
- 94) Co je Váš koníček?
- 95) V jakém městě jste strávil/a letošní nový rok?
- 96) Řádově kolik přátel máte na Facebooku?
- 97) Řádově kolik reakcí máte na Facebooku u profilové fotky?
- 98) Řádově kolik lidí sledujete na Instagramu?
- 99) Řádově kolik lidí Vás sleduje na Instagramu?
- 100) Řádově kolik fotek jste sdílel/a na Instagramu?
- 101) Na jaké webové stránce máte emailovou adresu?
- 102) Kolik máte v ústech plomb?
- 103) Jakou část těla jste měl/a naposledy zlomenou?
- 104) Kolikrát v životě Vás vezla sanitka?
- 105) Kolikrát v životě jste byl/a hospitalizován/a v nemocnici?
- 106) Kolikrát v životě jste byl/a na operaci?
- 107) Jaké příjmení má Váš obvodní lékař/ka?
- 108) Jaké příjmení má Váš zubní lékař?
- 109) Jaké příjmení má Váš kožní lékař?
- 110) Na co máte alergii?
- 111) Jaké příjmení má Váš kadeřník/kadeřnice?
- 112) Na který hudební nástroj umíte hrát?
- 113) Na kterém hudebním festivalu jste byl/a naposledy?
- 114) Na koncertu kterého interpreta jste byl/a naposledy?
- 115) Jakou cizí zemi jste navštívil/a naposledy?
- 116) Kolikrát v životě jste letěl/a letadlem?
- 117) Jakou barvu má Vaše peněženka?
- 118) Jakou barvu má Vaše platební karta?
- 119) Jakou barvu má Váš deštník?
- 120) Jakou barvu má Váš fén na vlasy?

---

Na závěr bych Vám chtěla poděkovat za vyplnění a odeslání dotazníku. Budu se na Vás moc těšit v den samotného experimentu, který proběhne ..... od 9 do 12 hodin.

Se srdečným pozdravem,

Lucie Jánská

#### **Příloha č. 4: Podoba listu pro zaznamenávání odhadů (ne)pravdivosti odpovědí**

**EXPERIMENT DETEKCE LŽI**

**JMÉNO A PŘÍJMENÍ:**

V následujícím seznamu číslic zaznamenávejte své domněnky ohledně pravdivosti odpovědí Vašeho kolegy. Myslíte-li si, že říká pravdu, napište k odpovídajícímu číslu (dílečí čísla značí pořadí otázek) velké tiskací P. Jste-li názoru, že lže, velké tiskací L. Nejúspěšnější posuzovatel pravdivosti z Vaší skupiny získá sladkou odměnu a diplom!

Přeji hodně štěstí při odhadech!

---

1)	21)
2)	22)
3)	23)
4)	24)
5)	25)
6)	26)
7)	27)
8)	28)
9)	29)
10)	30)
11)	31)
12)	32)
13)	33)
14)	34)
15)	35)
16)	36)
17)	37)
18)	38)
19)	39)
20)	40)

**Příloha č. 5: Podoba diplomu pro vítěze v soutěži**



**Příloha č. 6: Podoba datové tabulky – 1. část**

Proband	Č. otázky	Otázka	Skutečnost	Řel(a) pravdu?	Odpověď	Poznámky
Ema	35	Jaké příjmení má Vaš obvodní lékař?	Berger	0	Vojtková	
Ema	36	Na co máte alergie?	Kakao	1	Kakao	
Ema	37	Na který hudební nástroj umíte hrát?	Klavír	1	Klavír	
Ema	38	Jakou máte značku notebooku?	Lenovo	1	Lenovo	Měla lhát, ale řekla pravdu-> vyřadit
Ema	39	Jakou cizí zemi jste navštívila naposledy?	Maďarsko	0	Slovensko	
Ema	40	Jakou barvu má Vaš řěn na vlasy?	Šedá	1	Šedá	
Anežka	1	Jaké je křestní jméno Vaší matky?	Dana	1	Dana	
Anežka	2	V jaké ulici je Vaše trvalé bydliště?	Vinohradská	1	Vinohradská	
Anežka	3	Kolik máte sourozenců?	1	0	3	Jen amplituda
Anežka	4	Jak se jmenuje Vaše sestra?	Markéta	1	Markéta	
Anežka	5	Ve kterém měsíci se narodil Vaš sourozenec?	Srpen	0	Červenec	
Anežka	6	V jaká ulici byla Vaše střední škola?	Vejrostova	0	Labská	Jen amplituda
Anežka	7	Jaké téma měl Vaš maturitní ples?	Disco-disco			Nezpomněla si-> vyřadit
Anežka	8	Jakou barvu měla Vaše šerpa na maturitním plese?	Modrá	1	Modrá	
Anežka	9	V jakém městě máte trvalé bydliště?	XXX	1	XXX	Řekla pravdu, ale měla lhát-> vyřadit
Anežka	10	Jaké číslo popisné má Vaše trvalé bydliště?	XXX	0	14	Jen amplituda
Anežka	11	Jaké povolání má Vaše matka?	Servírka	1	Servírka	
Anežka	12	Na kterém hudebním festivalu jste byla naposledy?	Majáles	1	Majáles	
Anežka	13	Jakou cizí zemi jste navštívila naposledy?	Maďarsko	0	Francii	
Anežka	14	Jakou barvu má Vaše peněženka?	Bílá	0	Černá	
Anežka	15	Jaké povolání má Vaš otec?	Řidič	1	Řidič	
Anežka	16	V jakém městě pracuje Vaš otec?	Brno	1	Brno	
Anežka	17	Jakou barvu vlasů má Vaš otec?	Černá	0	Blond	
Anežka	18	Jak se jmenuje Vaš pes?	Sany	1	Sany	Jen amplituda
Anežka	19	Na jaké vysokoškolské koleji bydlíte?	XXX	0	"Fišerky"	
Anežka	20	Jakého plemene je Vaš pes?	Maltézský psík	0	Rotvalier	Jen amplituda
Anežka	21	V jakém patře vysokoškolské koleje bydlíte?	5.	1	5.	
Anežka	22	Kolik máte spolubydlících na koleji?	1	1	1	
Anežka	23	U jaké banky máte běžný účet?	Fio	0	ČSOB	



**Příloha č. 7: Podoba datové tabulky – 2. část**

Vyřadit?	Jen amplituda?	Polynom?	SCR rise time (0,1s)	Amplituda SCR (µs)	SCR half rec. time (0,1s)	Opověď (0,1s)
0	0	0	123	1,21	149	22
0	0	0	132	1,13	151	20
0	0	0	108	0,88	149	15
1	0	0	96	0,85	119	13
0	0	0	119	0,90	145	14
0	0	0	88	1,55	108	18
0	0	0	88	1,36	107	16
0	1	0	86	1,76	118	15
0	0	0	87	1,39	118	21
0	0	0	118	1,58	107	29
0	1	0	101	1,67	21	21
1	0	0	85	1,16	118	21
0	0	0	84	1,44	112	16
0	0	0	81	1,39	112	11
0	0	0	118	1,13	125	17
0	0	0	87	1,53	115	15
0	0	0	85	1,37	114	18
0	0	0	107	1,25	126	13
0	0	0	90	1,34	125	21
0	0	0	112	1,52	143	22
0	1	1	95	1,26	137	19
0	0	0	107	1,75	137	30
0	1	1	99	1,77	120	63
0	0	0	189	0,46	115	15
0	0	0	89	1,13	113	27
0	0	0	155	1,42	113	15