

# VÝZKUMNÁ METODOLOGIE TYPU N = 1

Ladislav Rabušic

## Zkoumání jediného případu

Jedná se o typ výzkumu, který se soustřeďuje pouze na jednu jednotku (*single-case design*): individuální klient, manželský pár, rodina, jedna skupina, organizace, komunita. Cílem takového výzkumu je analýza proměn chování a je často využíván v sociální práci, v psychologii nebo v pedagogice.

Výzkumná metodologie N=1 je aplikována s různými cíli, často je předmětem výzkumu test účinnosti nějaké terapie nebo nových didaktických postupů. Obvykle nám jde o to, abychom:

1. v klinické praxi prostřednictvím odborné intervence vyřešili klientův problém;
2. zhodnotili úspěšnost programu intervence (a někdy také tímto prostřednictvím získali dalších fondy pro jeho pokračování);
3. k hodnocení vlastní práce.

V tomto typu výzkumu si klademe dvě základní otázky:

1. Nastala změna v pozorovaném chování?
2. Způsobila tuto změnu naše intervence (např. naše terapie, nové didaktické postupy apod.)?

Abychom na své otázky mohli odpovědět, aplikujeme obvykle výzkumnou metodologii **časových řad**, která předpokládá opakované měření indikátorů sledovaného problému. Z toho plyne, že se jedná o způsob výzkumu, který je především zakotven v kvantitativním, pozitivistickém výzkumném paradigmatu. Charakterem výzkumné činnosti je tento výzkum podobný experimentu.

Mnozí se nad designem N=1 mohou pohrdavě usmívat, neboť nevěří, že výsledky takového výzkumu mohou mít obecnější platnost, že mohou být generalizovány. Nicméně mýlí se. Historie vědy zná např. proslulé Pavlovovy experimenty se psem, které vedly k propracování teorie učení. Co se týče výzkumu lidského chování, zkoumání jediného případu se rozšířilo v průběhu šedesátých let, kdy se objevila řada studií o proměnách chování. Postupně se dospělo k poznání, že tohoto výzkumného designu je možno použít nejenom při studiu proměn chování, ale také k evaluaci (ohodnocení) úspěchu jakékoliv sociální intervence.

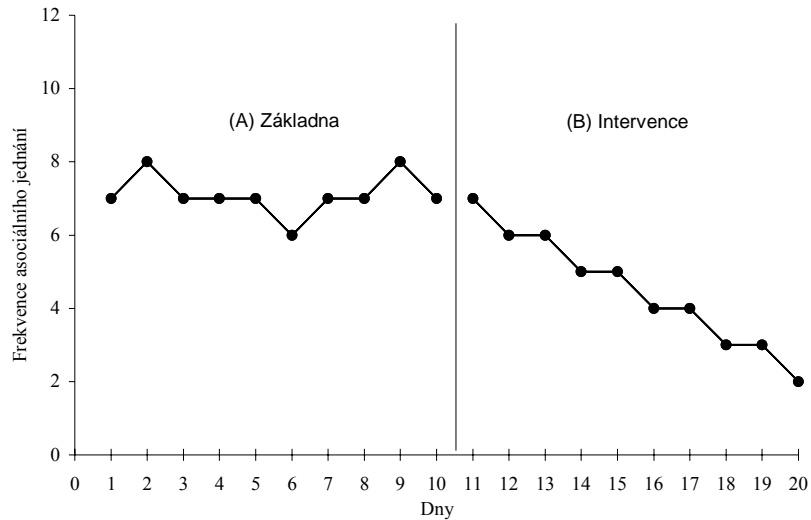
I generalizace z jednoho případu na celek nemusí být nepřekonatelným problémem. Např. předpokládejme, že sociální pracovník na poli gerontologie zjistí na základě svého N=1 designu to, že probírání se životní historií seniora, který je umístěn v léčebně pro dlouhodobě nemocné, výrazně snížilo jeho depresi a zlepšilo jeho morálku. Sociální pracovníci v jiných zařízeních tohoto typu mohou zopakovat tento způsob intervence. Pokud i oni dojdou ke stejným výsledkům, je tato kumulující se evidence základem pro zobecnění výsledků takového terapeutického postupu.

Literatura pro sociální pracovníky nabádá, aby design N=1 používali ve své praxi často. Ne proto, aby se z nich stali výzkumníci, kteří budou publikovat své výsledky, nýbrž proto, že využívání vědeckých postupů jim pomůže k tomu, aby jejich práce byla skutečně profesionální.

N=1 design má následující strukturu: Nejdříve se provádí opakované měření problému problematického chování (problematické vlastnosti) – měříme hodnoty závisle proměnné, čímž se ustaví tzv. **základna** (*baseline*-základní hodnoty). Tato základna má funkci kontrolní fáze a slouží stejnému účelu jako tzv. kontrolní skupina v experimentálních studiích. Trend v těchto „základnových“ datech (jejich vzorec) se srovnává s trendem, který je získán ve fázi **intervence**,

to je ve fázi, kdy do chování klienta zavádíme nový prvek (zavádíme nezávisle proměnnou), který má snížit nebo eliminovat daný problém (experimentální fáze). Tím získáváme evidenci (důkaz) k tomu, abychom mohli konstatovat, že intervence byla úspěšná, tedy že zlepšení v závisle proměnné může být připsáno účinkům intervence (nezávisle proměnné) a ne účinkům jiných, vnějších faktorů (jako je historie či zrání). Příklad a výsledek hypotetické situace je uveden na obrázku 1.

**Obr. 1: Graf hypotetického designu N=1, kdy intervence byla úspěšná**



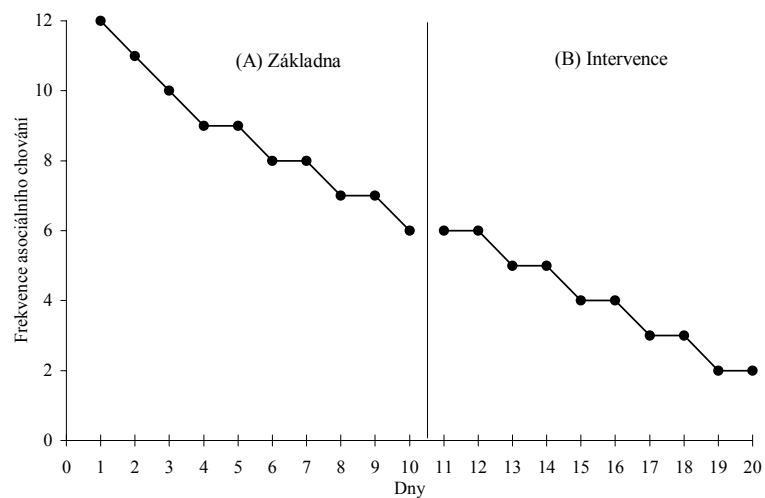
Pramen: Rubin, Babbie, 1989

#### Komentář:

Změna trendu nastala po intervenci. Byla by velká náhoda, kdyby se právě v té době objevil ještě nějaký jiný faktor, který by začal působit pozorovanou změnu.

Jinou situaci naznačuje obr. 2.

**Obr. 2: Graf hypotetického designu n=1, kdy intervence nebyla úspěšná (pramen: Rubin, Babbie, 1989)**



#### Komentář:

Všimněme si, že na tomto obrázku nastalo zlepšování problému ještě před intervencí. Zde bychom museli konstatovat, že jiný faktor než intervence způsobil proměnu. Snad zrání problému nebo pouhé působení toku času.

Oba obrázky naznačují, jak důležité je v N=1 designu **opakované měření** v obou fázích výzkumu. Literatura uvádí, že je třeba v obou fázích měřit alespoň 10krát až 15krát (Mertens 1998). Kdybychom měřili jen ve dvou časových bodech, jednou před intervencí a jednou po intervenci, dostali bychom v obou případech klesající přímkou. V případě druhého klienta bychom však dospěli k mylnému závěru, kdy bychom zlepšení stavu připsali naší intervenci.

### Co se v N=1 designu měří?

- a) **Frekvence (četnost) výskytu chování:** zaznamená se počet, kolikrát se dané chování objeví, kolikrát nastane – např. počet vykouřených cigaret, počet sprostých slov vyřčených adolescentem, počet pozdních příchoďů do zaměstnání, počet absencí na semináři atd. Tato metoda měření je vhodná, když pozorované chování má nespojité (diskrétní) charakter, takže se může lehce počítat. Navíc by to mělo být chování, které trvá relativně konstantní dobu. Nehodí se naopak pro měření chování, které je spojitě (kontinuální) – např. úsměv, odpočívání v houpacím křesle, čtení knihy apod.
- b) **Délka trvání chování:** zde měříme, jak dlouho sledované chování probíhalo. Např. měříme, jak dlouho sedí student za stolem v univerzitní knihovně během zkušebního období. Cílem je získat celkovou délku sezení bez ohledu na to, kolikrát student své místo opustí. Dobu měříme v patřičných jednotkách (hodiny a minuty), používáme buď stopek, nebo při každém výskytu zaznamenáváme čas, kdy chování nastalo a skončilo. Podmínkou měření délky trvání chování je to, že jsme schopni jasně definovat (nebo operacionalizovat) začátek a konec chování.
- c) **Měření intervalů:** obvykle definujeme určitý časový blok, např. 60 minut denně. Ten rozdělíme do krátkých intervalů – po 10, 20, 30 nebo více vteřinách. Během každého intervalu pozorujeme chování klienta. Pokud nastal definovaný projev chování, zaznamenáme ho. Tento způsob měření je vhodný jak pro nespojitě, tak spojitě chování. To, co zaznamenáváme, je pouze zdali chování v daném intervalu nastalo, nebo ne.

Tak jako v jiných typech výzkumu i zde se musíme snažit, abychom získali reprezentativní obrázek, jak často a jak dlouho se určité chování objevuje. Jenom tak je totiž možné naše výsledky zobecňovat. V experimentu jsme, jak známo, schopni generalizovat, pokud pro výběr použijeme princip randomizace, to je znáhodňování výběru osob do experimentální a kontrolní skupiny. Ve výzkumu jediného případu randomizace osob není možná, neboť cílem zde je vyřešit problém konkrétní osoby. Proto musíme dbát na to, aby alespoň způsob provedení výzkumu nebyl ovlivněn některými specifickými charakteristikami situace a prostředí, v němž výzkum probíhá. Např. vzhledem k tomu, že frekvence chování kolísá v průběhu dne, týdne nebo měsíce, musíme si dát pozor, aby tyto cyklické výkyvy neovlivnily naši interpretaci zaznamenaných dat. Nebo musíme znáhodnit např. dobu, kdy nasadíme intervenci apod.

Z těchto důvodů musíme před samotným monitorováním chování učinit následující rozhodnutí:

1. Kolikrát budeme data zaznamenávat v průběhu dne, týdne či měsíce. Zde se budeme řídit tím, jak toto chování variuje. Pokud je např. stále ze dne na den, každodenní měření není nutné.
2. Jak dlouho budeme chování pozorovat.
3. Kdy budeme pozorovat? Ráno, v poledne, večer, v době školního vyučování, o víkendech?
4. Pokud použijeme intervalového měření, musíme zvolit délku intervalu. Pokud pozorujeme chování, které se objevuje často, volíme krátkou délku intervalu (např. 10-15 vteřin).

Údaje o tom, kdy pozorování probíhalo, jsou důležité ještě z jednoho důvodu. Vytvářejí **kontext zkoumání:** jsme tak schopni datově přesně určit, kdy nastala změna. V rozhovoru s klientem pak můžeme zjistit, zda v tuto dobu nedošlo ke změně podmínek v klientově prostředí, čímž získáme

představu, zdali pozorovaná změna nebyla náhodou způsobena právě touto změnou (tímto faktorem).

Jako v každém výzkumu, zkoumání jednotlivého případu znamená, že nejdříve musíme **definovat problém a cíl** a ty musíme přeložit do operacionálního jazyka a formulovat indikátory<sup>1</sup>: Které projevy chování budeme sledovat, jaký druh chování pro nás bude indikátorem jeho zlepšení či zhoršení. Od způsobu operacionalizace se pochopitelně odvíjí i způsob měření a registrace dat.

Operacionalizace problémů v oblasti výzkumu změn chování není snadná: pohybujeme se totiž často v oblasti psychických stavů konceptualizovaných jako úzkost, deprese, sebevědomí, méněcennost, které nejsou přímo pozorovatelné. Musíme na ně usuzovat pouze prostřednictvím indikátorů. Ty můžeme nalézat v pozitivních projevech, tedy v situacích, kdy problém absentuje, nebo naopak v projevech negativních, kdy se problém vyskytuje. Např. pro změření deprese klienta bychom mohli zaznamenávat negativní indikátory prostřednictvím frekvence propuknutí v pláč nebo frekvence záporných poznámek o sobě samém. Cílem by pak bylo redukovat tyto negativní indikátory. Operační definice by ovšem mohla zahrnout i pozitivní indikátory jako např. délku času strávenou v sociální interakci s přáteli. Cílem by zde pak bylo zvýšit délku tohoto indikátoru. V praxi se často děje to, že se monitoruje několik indikátorů, negativních i pozitivních.

Neexistuje jednoznačné pravidlo, kolik indikátorů se má měřit. Rubin a Babbie (1989) navrhují, že ve většině případů postačují dva až tři indikátory. Jeden je nedostačující, neboť tento počet nespĺňuje požadavek *triangulace*, což je postup, kdy v případě, že je obtížné změřit komplexní vlastnost, se snažíme maximalizovat šanci zachytit postulovanou variabilitu závisle proměnné tím, že sledujeme více než jeden indikátor (navzdory tomu, že slovo „triangulace“ asociuje trojúhelník, neznamená to, že nutně musíme použít tří různých měřicích postupů).

Už jsme si řekli, že design N=1 má dvě fáze. Fází měření **základních hodnot** a fází měření hodnot v průběhu intervence.

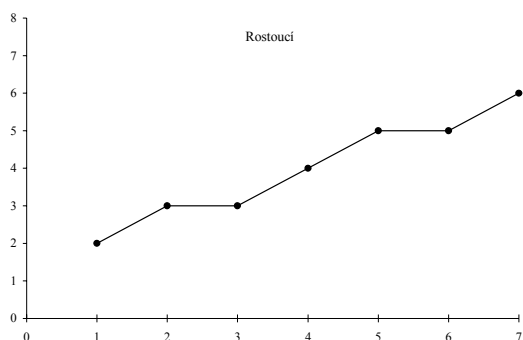
### **Fáze měření základních hodnot**

Logika designu N=1 vyžaduje, abychom před tím, než začneme ovlivňovat problémovou vlastnost (tedy v jazyce experimtu před tím, než začneme manipulovat s nezávisle proměnnou), získali dostatečně jasnou představu o výchozím stavu problémové vlastnosti. Tento cíl splníme tehdy, když tuto vlastnost v opakovaných časových intervalech změříme. Ideální počet opakování měření závisí na typu problému a na tom, jak rychle jsme schopni rozpoznat trend. Nicméně pravidlem by mělo být, že počet měření základních hodnot by se měl pohybovat kolem deseti až patnácti. Lze předpokládat, že realita mnohdy nedovolí realizovat tento základní počet – např. problémy klienta mohou být tak naléhavé, že vyžadují rychlou sociální (nemluvě o zdravotnické) intervenci, takže není možných než několik málo opakování. V takových situacích se zkrátka snažíme změřit tolikrát, kolikrát je to možné.

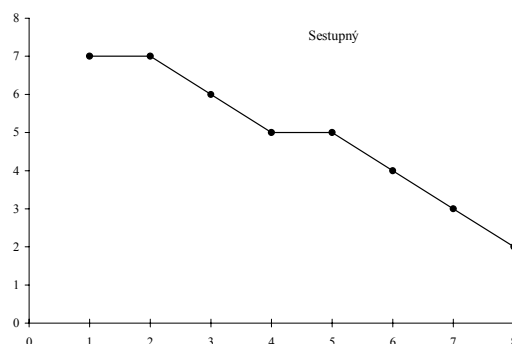
Trend a jeho vzorec identifikujeme tak, že data naměřené hodnoty vyneseme chronologicky (v pořadí, jak jsme je postupně zaznamenávali) do grafu. Trend může mít např. následující podoby: viz obr. 3a-3e.

<sup>1</sup> Vzpomeňme si zde na poučku Dismanovu o tom, že v sociálně vědním výzkumu velmi často nepozorujeme konkrétní projevy chování, nýbrž „pouhé“ indikátory tohoto chování (ale zaplat'pánbůh alespoň za ně, dodávám já).

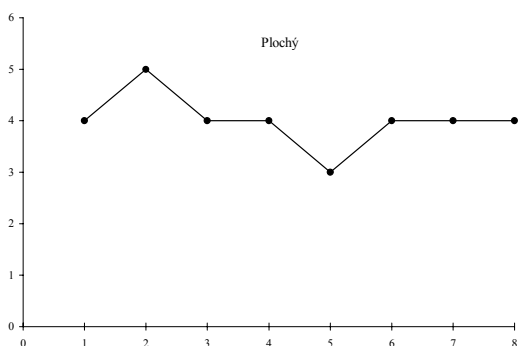
**Obr. 3a: Typy trendů v základně – rostoucí**



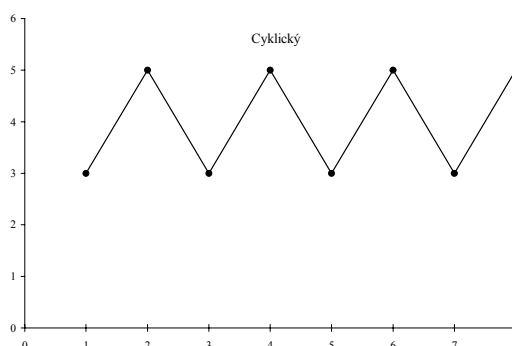
**Obr. 3b: Typy trendů v základně – sestupný**



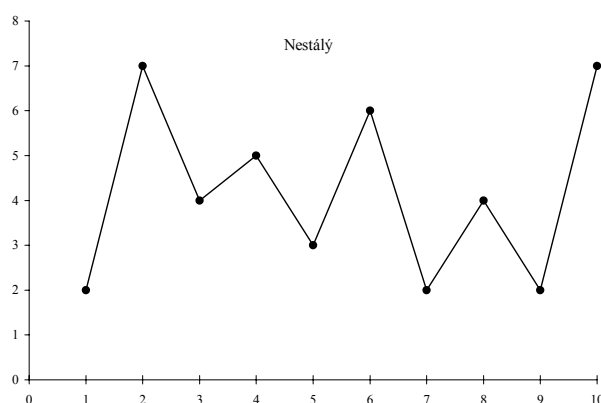
**Obr. 3c: Typy trendů v základně – plochý**



**Obr. 3d: Typy trendů v základně – cyklický**



**Obr. 3e: Typy trendů v základně – nestálý**

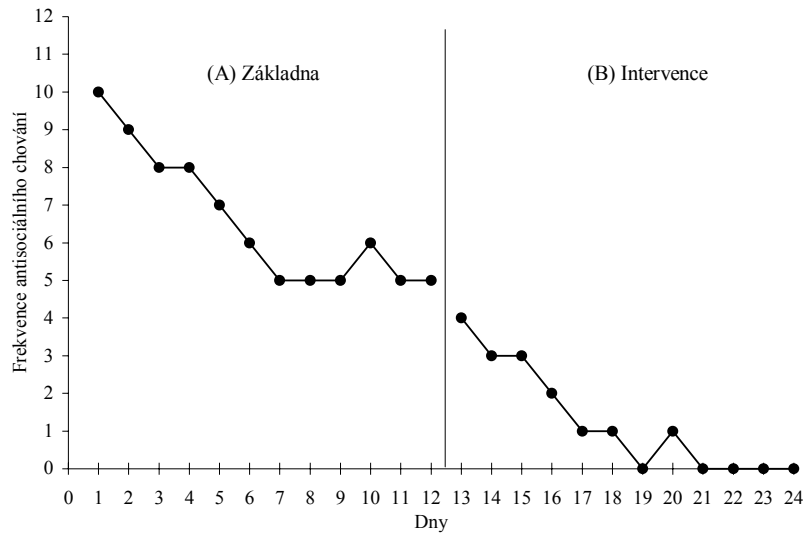


Pramen: Rubin, Babbie, 1989

Pozn.: Interpretace významu rostoucí nebo klesající křivky závisí na operacionalizaci sledovaného problému. Pokud např. sledujeme počet vykouřených cigaret, rostoucí trend pochopitelně znamená zhoršování problému. Pokud ale znamená u původně špatného žáka počet obdržovaných kladných hodnocení v různých předmětech ve škole (např. jedniček nebo dvojek), pak rostoucí trend indikuje zlepšování problému.

Pokud základní hodnoty naznačují zlepšující trend, je dobré pokračovat v měření základních hodnot až do té doby, dokud se trend neustálí a nevyrovná (viz obr. 4).

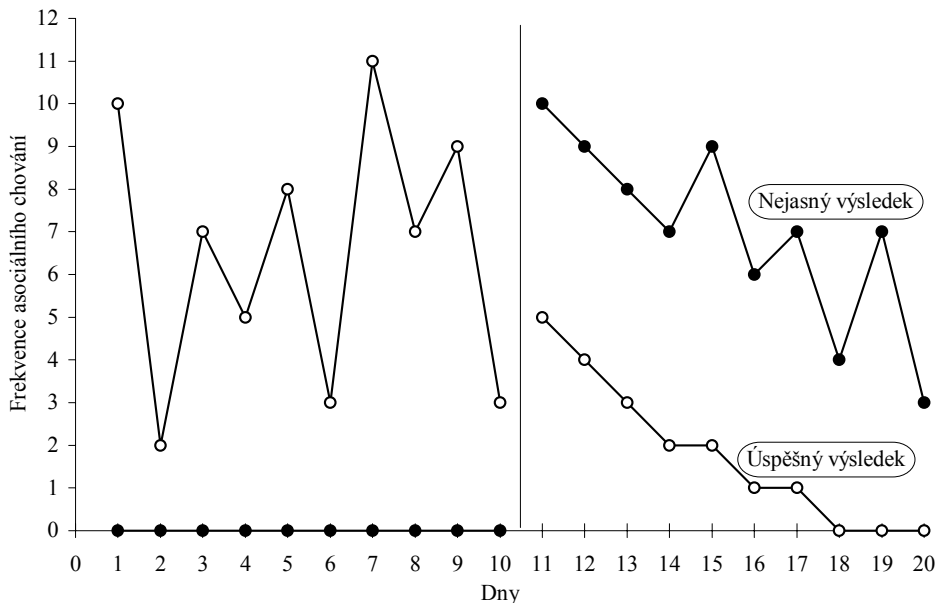
Obr. 4: Hypotetický graf situace, kdy intervence započala až po ustálení trendu (AB design)



Pramen: Rubin, Babbie, 1989

Kdybychom v tomto případě totiž začali intervenci v době, kdy trend měl zlepšující se směr, nevěděli bychom, jak mnoho je naše intervence úspěšná a zdali bylo vůbec v daném indikátoru takové intervence třeba. Počet měření základních hodnot je třeba také prodloužit v případě, kdy trend má nestálý charakter. Pokud to z nejrůznějších důvodů není vždy možné, zahájíme intervenci a doufáme, že její výsledek bude znatelně lepší než původní hodnoty. Obr. 5 ukazuje takovou možnost: jeden vzorec v datech po intervenci naznačuje obtíže v interpretaci naší akce, jiný naopak, že i z nestálého trendu základních hodnot lze získat interpretovatelný výsledek.

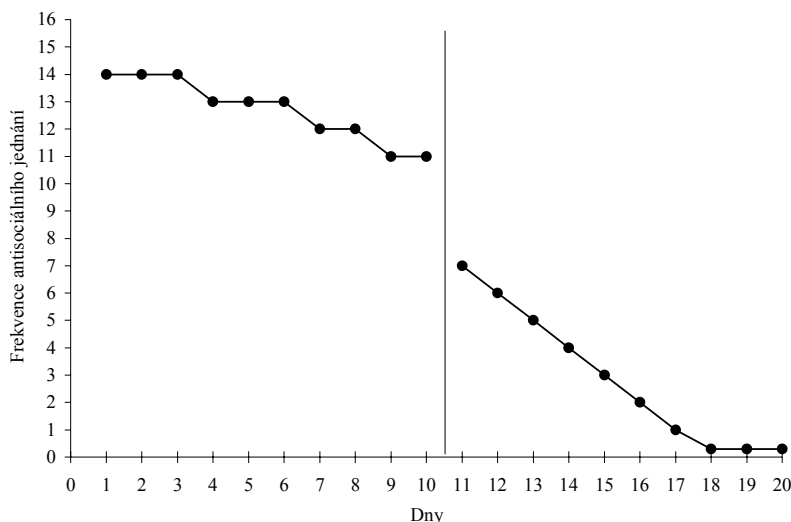
Obr. 5: Hypotetický graf dvou různých výsledků s nestálým trendem v základně (AB design)



Pramen: Rubin, Babbie, 1989

Jinou situaci znázorňuje obr. 6, kdy intervence byla zahájena při zlepšujících se základních hodnotách a kdy její efekt byl výrazný.

Obr. 6: Hypotetický graf úspěšné intervence do zlepšujícího se trendu v základně (AB design)



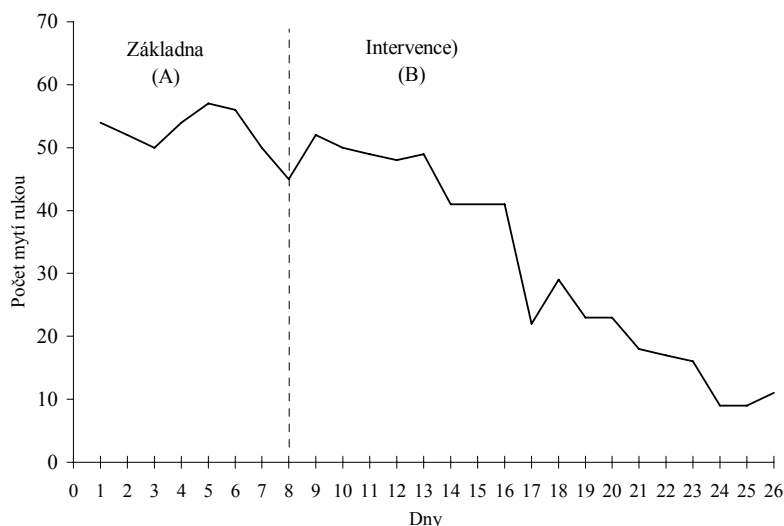
Pramen: Rubin, Babbie, 1989

### AB formát

Základním designem ve výzkumu, kdy  $N=1$ , je formát AB. Je to model, který obsahuje fázi měření základních hodnot (A) a fázi intervence (B). Je to velmi populární model mezi praktikujícími sociálními pracovníky, neboť je z modelů designu  $N=1$  nejjednodušší. Za jednoduchost se zde ovšem platí tím, že výsledky mohou být nejednoznačné. Ukažme si to na příkladu.

Sociální pracovník použil formátu AB, aby zhodnotil účinnost léčby nutkavého mytí rukou u klienta X, který je univerzitním studentem. Požádal klienta, aby v průběhu 10 dnů zaznamenával, kolikrát denně si umyl ruce. To jsou hodnoty fáze A. Pak začala terapie, během níž klient pokračoval v zaznamenávání mytí rukou během dne. To je fáze B. Výsledek celého experimentu je zaznamenán na obr. 7.

Obr. 7: Příklad designu AB



Pramen: Rubin, Babbie, 1989

Problémem zde je, zdali můžeme jednoznačně prohlásit, že terapie měla úspěch. Co když klient snížil počty mytí rukou během dne pouze proto, že měl ruce tak zbědované, že další mytí bylo velmi bolestivé? Nebo co když se klient právě seznámil s novou partnerkou a jeho ruce po tolika mytích vypadaly tak hrozně, že se začal stydět, a tak tuto svoji nutkavou neurózu dokázal na čas

redukovat? Možná také klient dostal za úkol vypracovat v krátkém čase seminární projekt a je tak zaneprázdněn, že momentálně nemá na svou neurózu ani pomyslení. Zkrátka podstata problému modelu AB spočívá v tom, že neumožňuje dostatečně jasně eliminovat působení možných vedlejších vlivů. AB model je tedy slabým modelem výzkumu, v němž  $N=1$ .

Relativně slabá potence tohoto AB modelu může být zesílena tím, že stejnou terapii aplikujeme i v případě dalších klientů. Pokud by v případě nutkavého mytí rukou došlo i u dalších klientů k výrazné redukci v mytí rukou, získáme v efektivitu terapie přesvědčivější argumenty a tím i zvýšíme svou důvěru v ni.

### Formát ABAB

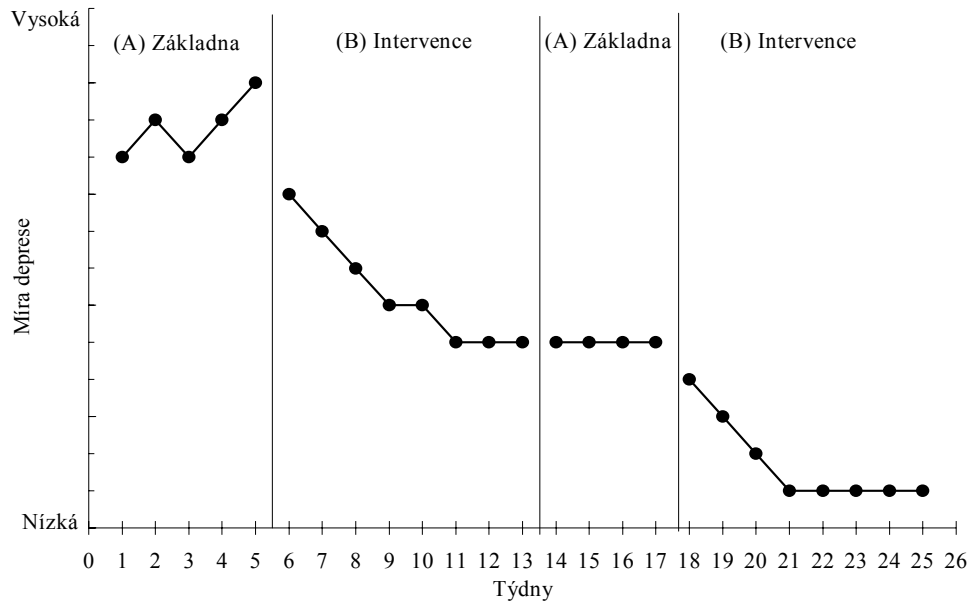
Abychom mohli působení vnějších vlivů lépe kontrolovat, organizuje se měření podle formátu ABAB. Ten znamená, že se přidává druhá fáze měření základních hodnot a druhá fáze intervence. Druhé základny se docílí tak, že se na nějakou dobu přeruší působení terapie. Poté, co se po několika opakovaných měřeních ustanoví stabilní trend, terapie (intervence) se opět zavede. Logika tohoto uzpůsobení je taková, že pokud se za změnou chování skutečně skrývá terapie, pak její přerušení by mělo způsobit návrat hodnot na jejich původní úroveň. Znovuzavedení terapie by mělo tyto hodnoty opětovně snížit. Závisle proměnná je tak třikrát změněna, což zvyšuje možnost kauzální interpretace.

S tímto modelem jsou spojeny dva problémy. Ten první má praktický nebo i etický charakter a je možné ho formulovat prostřednictvím dvou otázek: Je vůbec ospravedlnitelné, aby úspěšně fungující intervence (terapie) byla přerušena? Nezpůsobí to klientovi utrpení nebo nezvýší to finanční náklady terapie? Např. v situaci, kdy klientem je autistické dítě, které si svým chováním způsobuje samo sobě zranění, a terapie vede k redukci takového chování, přerušení intervence nepřipadá v úvahu. Je ovšem skutečností, že někdy se v intervenci objeví přirozená přestávka – terapeut jede na konferenci, má dovolenou apod. –, kterou je možné využít pro ustavení druhé fáze A. Často se také dělá to, že se intervence na čas přeruší, když se zdá, že problém byl překonán, aby se klient monitoroval, jak dokáže situaci zvládat.

Druhý problém spočívá v tom, že návrat k fázi A není v mnoha případech vůbec možný, neboť terapie měla již nevratné důsledky. Např. když intervence zvýší schopnost čtecích dovedností, není již možné tuto vlastnost vrátit na původní úroveň. Nicméně i tento problém je řešitelný. Např. chceme snížit míru deprese, izolace a osamocení seniorské vdovy. Intervenujeme a umístíme ji do domova pro seniory, kde nalezne své vrstevníky a spřátelí se s nimi (první B fáze). V této situaci není možné vytvořit druhou A fázi. Po nějakém čase však můžeme opět intervenovat, třeba tím, že jí opatříme kočku (druhá B fáze), což dále sníží její depresi a pocit osamělosti - viz obr. 8.

**Obr. 8:** Hypotetický graf úspěšné intervence v designu ABAB navzdory stabilnímu trendu v druhé základně

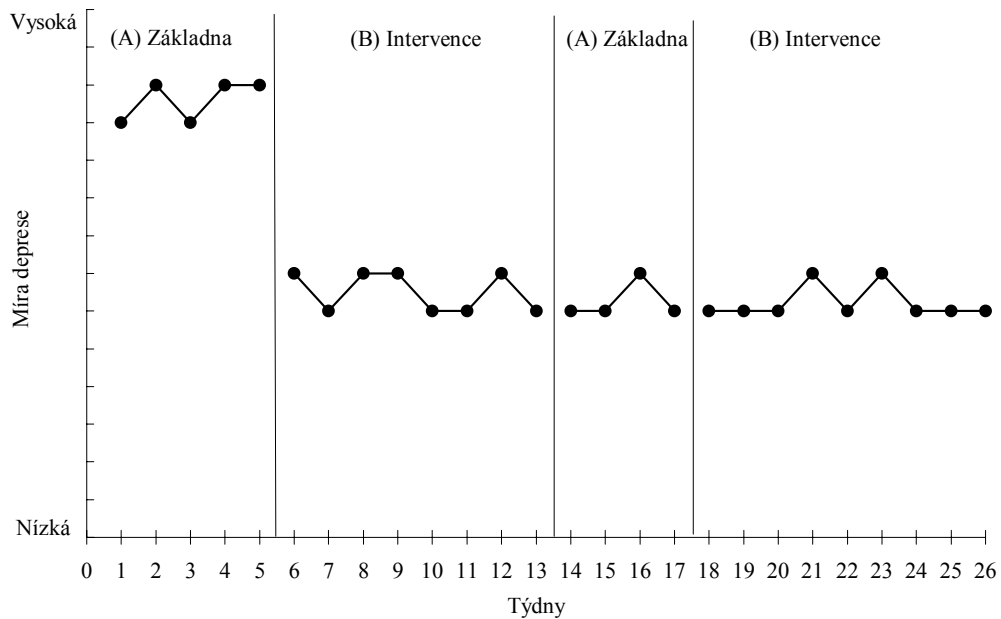




Pramen: Rubin, Babbie, 1989

Někdy se ovšem může stát, že model ABAB přinese výsledky, které jsou na obr. 9.

**Obr. 9: Hypotetický graf úspěšné intervence v designu ABAB navzdory stabilnímu trendu v druhé základně**



Pramen: Rubin, Babbie, 1989

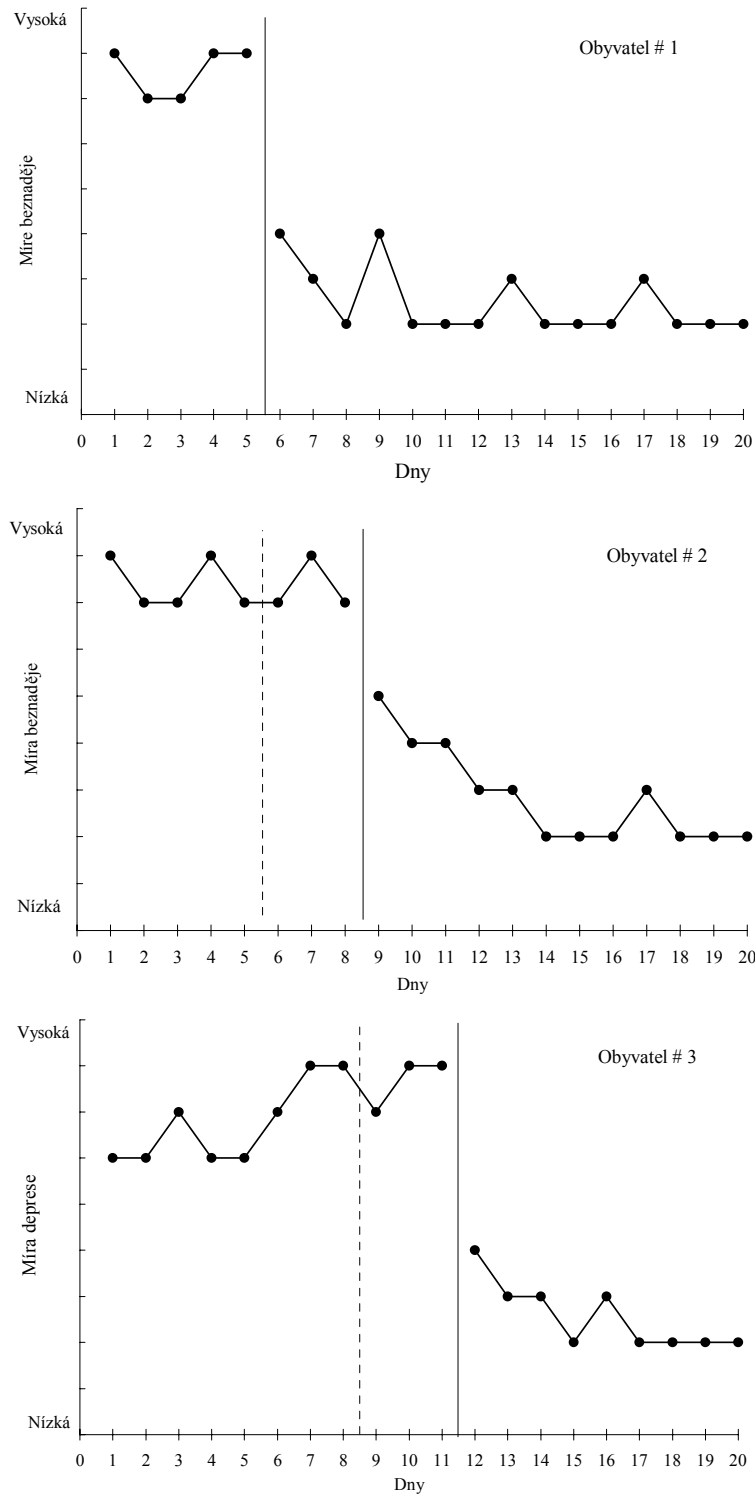
Jak je lze interpretovat? Vzhledem k tomu, že úroveň naměřených hodnot se nezměnila ani po druhé ani po třetí manipulaci, je třeba si položit otázku: Byla změna, která nastala už po první intervenci, způsobena nějakým vnějším faktorem, vnější událostí, která koincidovala s počátkem intervence? Nebo snad z takového výsledku můžeme vyvodit, že intervence byla tak vysoce mocná a účinná? V takové situaci je třeba u klienta zjistit, co se objevilo v jeho životě v uvedené období, aby se tak dalo odhalit působení vnějšího faktoru.

**Formát několikeré základny (*multiple baseline design*)**

Tento formát využívá logiky formátu AB, avšak aplikuje ho různým způsobem: měří buď (a) jedno chování u různých subjektů, (b) jedno chování v různých prostředích, nebo (c) různá chování. Podstatné je zde také to, že ačkoliv měření základních hodnot (A fáze) začíná ve stejném okamžiku, fáze intervence (B fáze) je zavedena v různé době. Příklady vše osvětlí.

**(a) Formát několikeré základny u různých subjektů (viz obr. 10)**

**Obr. 10: Graf designu vícenásobné základny u různých subjektů indikující efektivitu intervence**



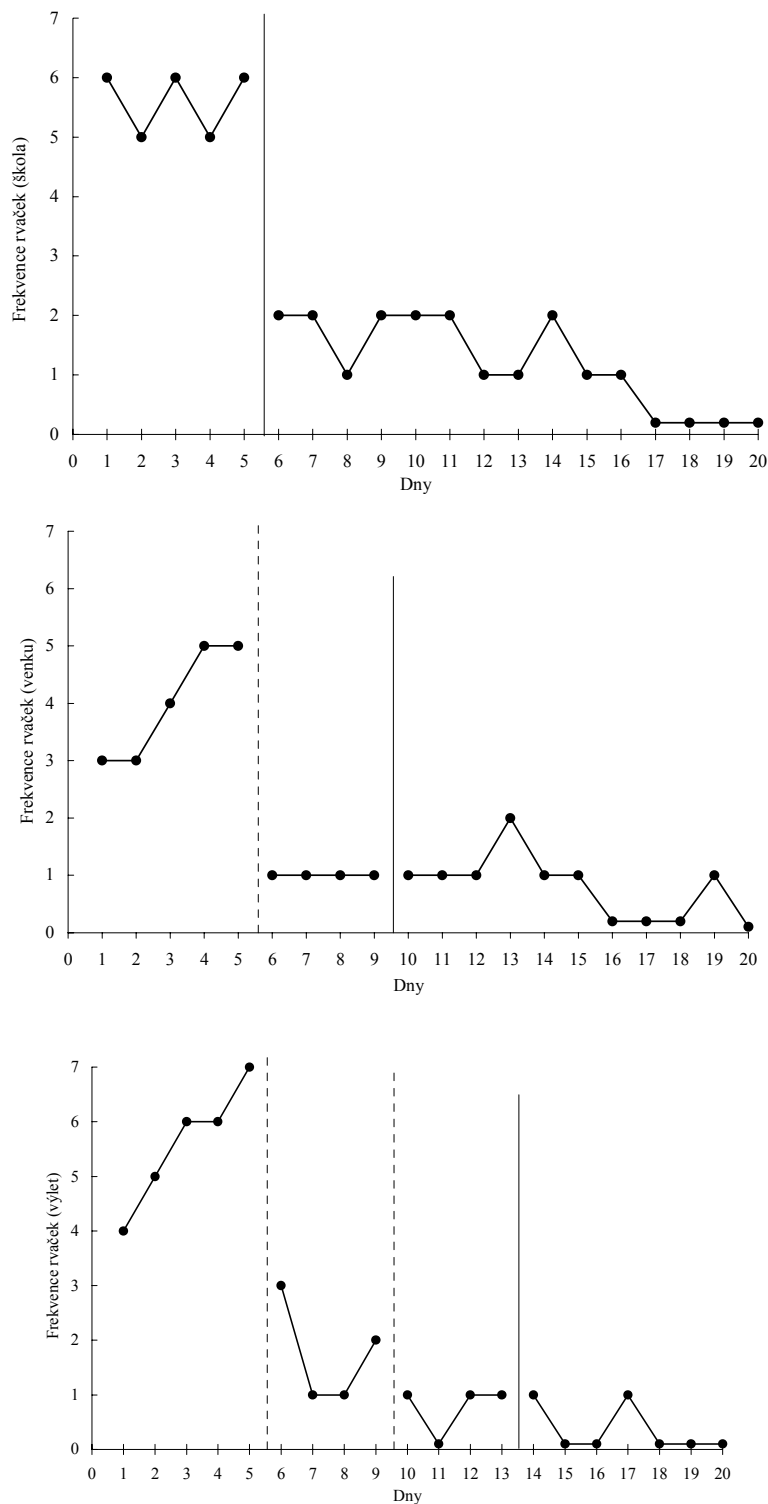
Pramen: Rubin, Babbie, 1989

Stejně problémové chování je pozorováno a intervenováno u dvou nebo více subjektů. Např. třem obyvatelům domova důchodců, kteří se cítí depresivně, byla zavedena terapie – dostali kvě-

tinu v květináči, aby se o ni starali. Fáze A – měření úrovně deprese – začala u všech stejně. Intervence byla zavedena v různou dobu. Ve všech třech případech měření ukázala, že intervence měla požadovaný efekt. Její nestejně počátky vylučují možnost, že by změna byla způsobena vnějším vlivem, např. zlepšením podmínek v domově.

### b) Formát několikeré základny v různých prostředích (obr. 11)

Obr. 11: Graf designu vícenásobné základny v různých prostředích indikující nejasný výsledek vlivu intervence (Pramen: Rubin, Babbie, 1989)

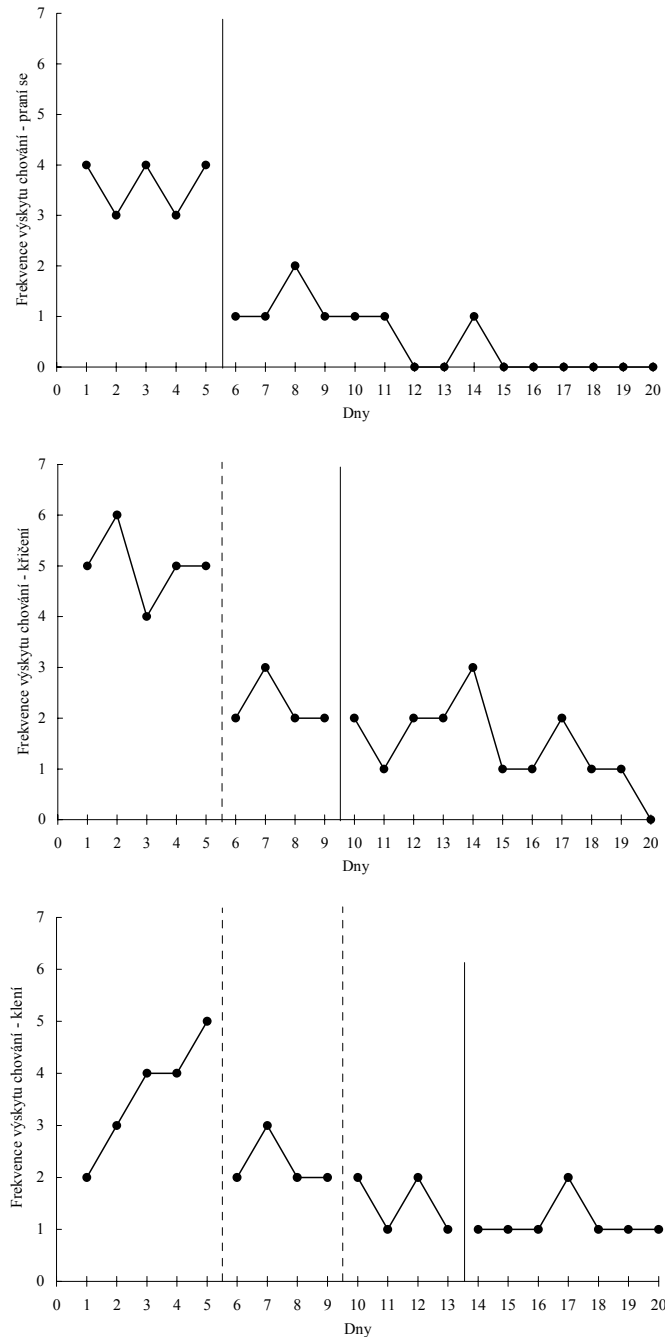


Zde se měří totéž chování v různých prostředích. V tomto příkladu si opět nemůžeme být jisti, zda změna byla způsobena proměnou v prostředí nebo **generalizačním efektem**, který způsobu-

je, že terapie zavedená u prvního chování se automaticky přenáší i do chování dalších a začíná paralelně působit.

### c) Formát několikeré základny pro různá chování (obr. 12)

Obr. 12: Graf designu vícenásobné základny u různých chování indikující nejasný výsledek vlivu intervence



Pramen: Rubin, Babbie, 1989

Definují se dva a více indikátorů problémového chování a ty se měří u stejného subjektu. Např. chlapec s asociálním chováním, který ztrácí kontrolu nad svým chováním. Výsledky nejednoznačně interpretovatelné, neboť změna všech tří typů chování nastala po zavedení první intervence, ve druhém a třetím typu tedy ještě před intervencí. Příčinou zde může být generalizační efekt.

### **Jak se analyzují data**

Při analýze výsledků designu N=1 si klademe tři otázky:

1. Je v datech grafu zřetelný vzor?
2. Jaká je statistická pravděpodobnost, že data získaná ve fázi intervence jsou pouze výsledkem náhodného kolísání, které bychom zaznamenali, kdybychom protáhli fázi A na dostatečně dlouhou dobu a fázi B vůbec nezavedli?
3. Pokud je změna chování korelována se zavedením intervence, do jaké míry je tato proměna důležitá z praktického hlediska?

Tyto tři otázky se vztahují k vizuální, statistické a praktické signifikanci (významnosti) našich zjištění.

### **Vizuální signifikance**

Snaha nalézt „okometrický“ vzor v datech.

### **Statistická signifikance**

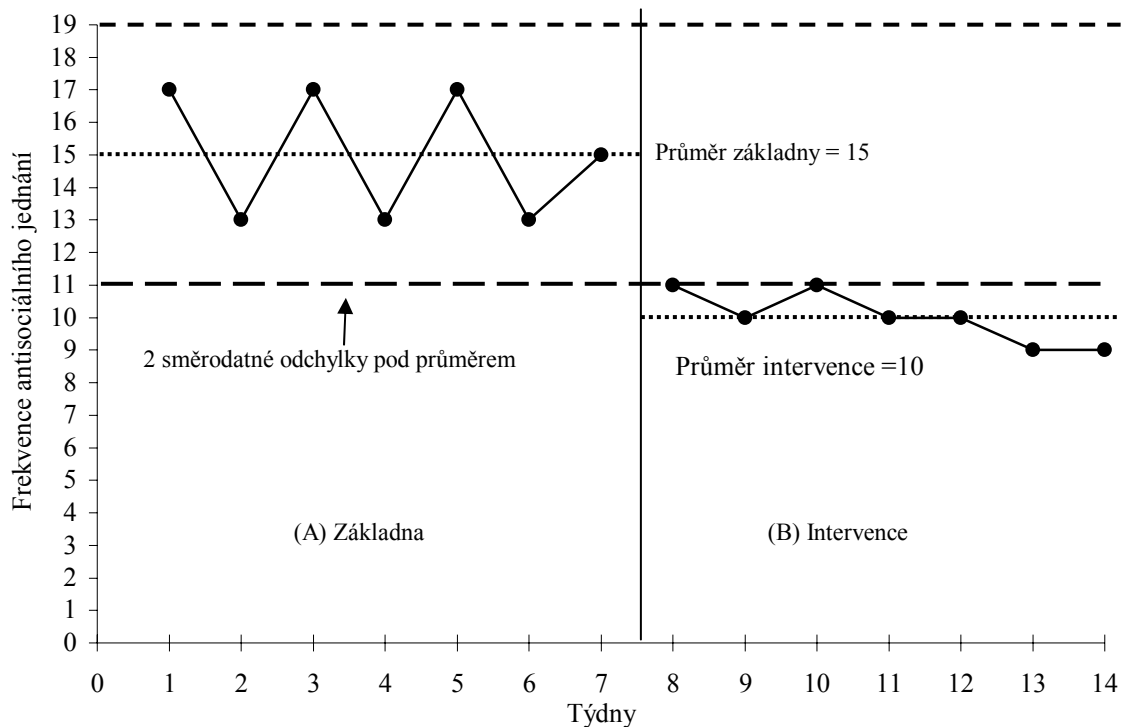
Pokud oko selhává z důvodů, že rozdíly v datech jsou poněkud jemné, je lepší se spolehnout na statistické postupy. Při testu na statistickou významnost zde stejně jako v jiných případech určujeme pravděpodobnost, do jaké míry je kolísání v datech způsobeno náhodou nebo je výsledkem konsistentního vlivu. Je samozřejmé, že o statistické signifikanci má smysl uvažovat teprve tehdy, když zjistíme signifikanci vizuální – pokud v grafu nevidíme, že po zavedení intervence nastala žádoucí změna chování, nemá cenu v analýze pokračovat.

Statistickou signifikanci můžeme v datech, které získáváme v N+1 designu, určit třemi jednoduchými způsoby:

#### A) Prostřednictvím procedury dvou směrodatných odchylek

Jelikož je tato procedura založena na výpočtu průměrů a směrodatné odchylky, lze ji použít v případě, že získaná data nejsou dichotomického typu (pokud by tomu tak bylo, nemá cenu počítat průměr) a trend v základních hodnotách je relativně plochý nebo cyklický, avšak s jistou variabilitou (pokud by data měla stejnou hodnotu, směrodatná odchylka by byla rovna nule a procedura by ztratila smysl). Pravidlo dvou směrodatných odchylek se používá proto, že v normálním rozložení leží v rozmezí dvou směrodatných odchylek od průměru v obou směrech 95 % pozorování. Postup výpočtu (viz data na obr. 13):

Obr. 13: Ilustrace postupu procedury dvou směrodatných odchylek



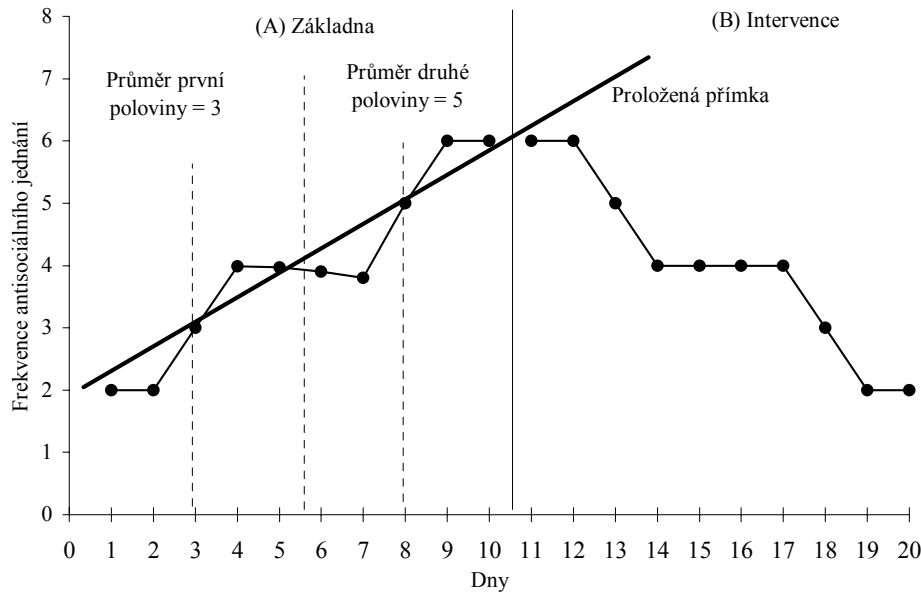
Pramen: Rubin, Babbie, 1989

1. Vypočítejte průměr z pozorovaných základních hodnot a jeho hodnotu zanepte do grafu (průměr má hodnotu 15).
2. Tento průměr odečtete od každé základní hodnoty a umocněte na druhou.
3. Tyto druhé mocniny sečtete. Získáte výsledek 24.
4. Tento součet vydělte počtem pozorování základních hodnot zmenšeného o jednu ( $n-1$ ). V našem případě  $24/6 = 4$ .
5. Odmocněte tento výsledek a získáte směrodatnou odchylku. Odmocnina ze 4 je 2. Směrodatná odchylka je tedy v našem příkladu 2.
6. Jelikož nás zajímají dvě směrodatné odchylky, vynásobte hodnotu směrodatné odchylky dvěma ( $2*2 = 4$ ).
7. Tuto hodnotu přičtete a odečtete od průměru základních hodnot. Tím získáte interval rozložení dvou směrodatných odchylek od průměru na obě strany ( $15-4 = 11$ ,  $15+4 = 19$ ). Dolní a horní hodnotu tohoto intervalu zanepte do grafu.
8. Vypočítejte průměr z dat získaných po zavedení intervence. Pokud leží mimo stanovený interval dvou směrodatných odchylek, je ve větší vzdálenosti od průměru než dvě směrodatné odchylky, což znamená, že pozorovaná změna v chování je statisticky významná na hladině významnosti 0,05. Podobně, pokud alespoň dva za sebou ležící body intervenčních dat jsou pod dolní hranicí intervalu dvou směrodatných odchylek od průměru základních hodnot (nebo naopak nad jeho horní hranicí), je změna rovněž statisticky významná na hladině 0,05.

#### B) Prostřednictvím proložené lineární přímky

V případě, kdy data základny mají jasně vzestupný či sestupný trend, použijeme pro určení statistické signifikance techniku proložené lineární přímky. Postupujeme tak, že data základních hodnot proložíme přímkou, která naznačí linearitu jejich stromosti či poklesu. Tuto přímku protáhneme do oblasti data intervence a sledujeme, jaká proporce dat fáze A a dat fáze B se nachází nad ní či pod ní. Abychom toto mohli určit, musíme provést následující výpočty, které jsou ilustrovány na obr. 14 (10-16).

Obr. 14: Ilustrace postupu procedury proložené lineární přímky



Pramen: Rubin, Babbie, 1989

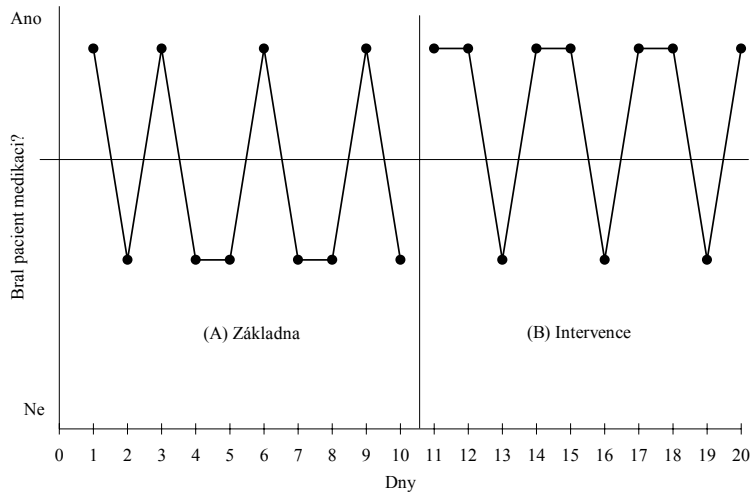
1. Sestrojte graf z pozorovaných hodnot.
2. Podle počtu pozorování rozdělíme data základních hodnot na dvě poloviny. Pokud máme lichý počet, vynecháme střední hodnotu. V našem příkladě máme deset pozorování v základně, takže je rozdělíme na prvních pět pozorování a druhých pět pozorování.
3. V každé polovině vypočítáme průměr. První polovina dat má průměr 3, druhá polovina má průměr 5.
4. Hodnoty obou průměrů vyneseme do grafu tak, že první průměr umístíme na osu X do poloviny první poloviny základny, druhý průměr do druhé poloviny základny. Polovina první poloviny je na ose X v pozici hodnoty 3. dne pozorování, polovina druhé poloviny je na ose X v pozici hodnoty 8. dne pozorování
5. Hodnoty těchto dvou průměrů propojíme v grafu přímkou.
6. Tu protáhneme až do konce oblasti intervenčních dat. Tím jsme vytvořili proloženou lineární přímkou.
7. Vypočítáme jaký podíl dat základny spadají do požadované zóny – to je oblasti nad lineární přímkou či pod ní. To, zda budeme pracovat s daty nad přímkou či pod přímkou závisí na tom, jaký trend mají základní data. Pokud mají trend vzestupný, budeme pracovat s daty nad přímkou, v případě sestupného trendu bereme v úvahu data pod přímkou. V našem případě mají data základny vzestupný trend, budeme proto uvažovat o pozorováních nad lineární přímkou. Vzhledem k tomu, že počet pozorování v základně byl 10 a počet pozorování, jejichž hodnota je nad lineární přímkou je 4, činí jejich podíl  $4/10 = 0,40$ .
8. Spočítejte celkový počet pozorování v oblasti intervence. My jich máme 10.
9. Spočítejte počet pozorování v intervenční oblasti, která jsou pod lineární přímkou či nad ní (viz bod 7 pro určení oblasti nad či pod přímkou). Jelikož naše intervenční data mají sestupný trend, počítáme počet bodů pod lineární přímkou. Je jich celkem 10.
10. Srovnajte podíl pozorování v základně, který je v požadované zóně, s počtem pozorování v požadované zóně v oblasti intervence. Toto srovnání provedte za pomoci hodnot v tab. 10-1. Tím také určíte, zdali rozdíl v datech základny a intervence je statisticky významný. V tabulce 10-1 v průsečíku řádku začínající hodnotou 0,40 a sloupce s počtem pozorování 10 nalezneme hodnotu 8. Ta říká, že aby rozdíl v datech základny a intervence byl statisticky signifikantní na hladině 0,05, musí být alespoň 8 pozorování intervence v oblasti požadované zóny. My jsme jich v našem případě napočítali 10, což je více než 8. Naše intervenční data

jsou tedy statisticky významná a znamenají, že změna v chování, která nastala po intervenci, nebyla ze statistického hlediska způsobena náhodou.

### C) Prostřednictvím frekvencí

Pokud máme dichotomická data (např. zda respondent během dne kouřil, nebo ne, zda pil alkohol, nebo ne, zda spal určitý počet hodin, nebo ne apod.), musíme použít frekvenční proceduru. Postup výpočtu je podobný jako v případě procedury s lineární přímkou. Rozdíl je pouze v tom, že nekonstruujeme lineární přímkou, nýbrž data proložíme přímkou, která odděluje ano a ne. Pak už postupujeme stejně: spočteme podíl dat základny v požadované zóně, spočteme počet pozorování v požadované zóně v oblasti intervence. K určení statistické signifikance opět použijeme tabulku 10-1. V našem příkladě – viz obr. 15 – máme 4 body z deseti pozorování v zóně základny (to je v oblasti ano, která znamená, že si pacient vzal v uvedené dny doporučený medikament), tedy proporci 0,40. Celkový počet pozorování v oblasti intervence byl deset, takže podle tab. 10-1 by mělo být 8 intervenčních pozorování v požadované zóně. My jich máme pouze 7, takže rozdíl v datech základny a intervence není statisticky významný.

**Obr. 15: Ilustrace postupu procedury frekvenční**



Pramen: Rubin, Babbie, 1989



**Table 10-1** Table Showing the Number of Observations of a Specified Type (For Example, a Desired Behavior) During the Intervention Period that Are Necessary to Represent a Significant Increase at the .05 Level over the Proportion of Like Observations During the Baseline Period\*

		Number of Observations in the Intervention Period																												
Proportion of Observations in the Baseline Period		4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
		.05		2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9
.10		3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16
1/8		3	3	4	4	5	5	5	6	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	15	16	17	17	18	19	19
.15		3	3	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22
1/6		3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	24
.20		3	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
.25		4	4	5	6	7	7	8	9	9	11	12	13	14	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33
.30		4	5	6	6	7	8	9	10	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24	25	26	28	29	30	32	33	35	36	37	39
1/3		4	5	6	7	8	9	9	10	11	13	15	16	18	19	21	22	24	26	27	28	30	32	33	35	36	38	39	41	42
.35		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	18	20	22	23	25	27	28	30	31	33	35	36	38	39	41	42	44
3/8		4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	19	21	23	25	26	28	30	31	33	35	36	38	40	42	43	45	47
.40		4	5	6	8	9	10	11	12	13	15	16	18	20	22	24	26	28	29	31	33	35	37	38	40	42	44	46	47	49
.45		4	6	7	8	9	10	11	13	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
.50		—	6	7	9	10	11	12	13	15	17	19	22	24	26	28	31	33	35	37	40	42	44	46	48	51	53	55	57	59
.55		—	6	8	9	10	12	13	14	16	18	21	23	26	28	31	33	35	38	40	43	45	48	50	52	55	57	59	62	64
.60		—	6	8	9	11	12	14	15	17	19	22	25	27	30	33	35	38	41	43	46	48	51	54	56	59	61	64	66	69
5/8		—	—	8	10	11	13	14	16	17	20	23	25	28	31	34	36	39	42	45	47	50	53	55	58	61	63	66	69	71
.65		—	—	8	10	11	13	14	16	17	20	23	26	29	32	35	38	40	43	46	49	52	54	57	60	63	65	68	71	74
2/3		—	—	8	10	12	13	15	16	18	21	24	27	30	32	35	38	41	44	47	50	53	55	58	61	64	67	70	72	75
.70		—	—	—	10	12	13	15	17	18	21	24	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	75	78
.75		—	—	—	—	12	14	16	17	19	22	26	29	32	35	39	42	45	48	51	55	58	61	64	67	70	74	77	80	83
.80		—	—	—	—	—	14	16	18	20	23	27	30	34	37	40	44	47	51	54	57	61	64	67	71	74	77	81	84	87
5/6		—	—	—	—	—	—	18	20	24	27	31	34	38	42	45	49	52	56	59	63	66	69	73	76	80	83	87	90	
.85		—	—	—	—	—	—	—	20	24	28	31	34	38	42	46	49	53	56	60	63	67	70	74	78	81	85	88	92	
7/8		—	—	—	—	—	—	—	—	24	28	32	36	39	43	47	50	54	57	61	65	68	72	76	79	83	86	90	94	
.90		—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	36	40	44	47	51	54	58	62	66	69	73	77	80	84	88	91	95	99	
.95		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	56	60	64	68	72	76	79	83	87	91	95	99	

\*Tables of the Cumulative Binomial Probability Distribution—By the staff of the Harvard Computational Laboratory, Harvard University Press, 1955. This table constructed under the direction of Dr. James Norton, Jr., Indiana University—Purdue University at Indianapolis, 1973.

From the *Paradox of Helping: Introduction to the Philosophy of Scientific Practice* by Martin Bloom (New York: Macmillan, 1975). This table is reproduced by permission of the author and the publisher.

## Závěr

Zkoumání jednotlivého případu je užitečnou metodologií pro specifickou výzkumnou situaci, kdy v ohnisku pozornosti je jediný případ.

## Text přednášky založen na kompilaci následujících prací:

- Grinell, R., M. 1993. *Social Work Research and Evaluation*. F.E. Peacock Publishers, . Kap. 6: Single-System research Design (str. 93-117).
- Mark, R., 1996. *Research Made Simple. A Handbook for Social Workers*. SAGE Publications. Kap. 9: Single-Subject Desings (str. 185-205).

- Mertens, D. M. *Research Methods in Education and Psychology*. SAGE Publications, London 1998, kap. 6: „Single-Case Research“.
- Rubin, A., Babbie, E. 1989. *Research Methods for Social Work*. Wadsworth Publishing Company. Kap. 10: Single-Subject Desings (str. 266-309).