



# NUMERICKÝ TEST



Uživatelský manuál

Adéla Plechatá

# OBSAH

|   |    |
|---|----|
| OBSAH .....   | 2  |
| Úvod .....  | 1  |
| Intelligence .....                                  | 2  |
| Intelligence versus myšlení.....                    | 2  |
| Druhy myšlení.....                                  | 2  |
| Teorie intelligence.....                            | 4  |
| Faktorové teorie .....                              | 4  |
| Ch. Spearman.....                                   | 4  |
| L.L.Thurstone .....                                 | 4  |
| Cattelova fluidní a krystalizovaná inteligence..... | 5  |
| Systémové koncepce.....                             | 6  |
| Triarchická teorie .....                            | 6  |
| Gardnerova teorie inteligence .....                 | 7  |
| Testy inteligence.....                              | 8  |
| Proč využívat testy inteligence? .....              | 8  |
| Komplexní testy inteligence .....                   | 8  |
| Alfred Binet a Theodor Simon .....                  | 8  |
| Škály D.Wechslera .....                             | 9  |
| Test struktury inteligence .....                    | 10 |
| Částečné testy inteligence.....                     | 11 |
| Test progresivních matric .....                     | 11 |
| Charakteristika Numerického testu .....             | 12 |
| Popis škál Numerického testu.....                   | 13 |
| Operace s čísly .....                               | 13 |
| Praktické výpočty .....                             | 13 |
| Možnosti využití Numerického testu.....             | 13 |
| Administrace Numerického testu .....                | 14 |
| Vhodné skupiny obyvatel .....                       | 14 |
| Jazykové mutace .....                               | 14 |
| Administrace Numerického testu.....                 | 14 |
| Interpretace výsledků .....                         | 18 |

|  |    |
|--|----|
| Popis vzorku.....  | 23 |
| Psychometrické charakteristiky Numerického testu .....     | 25 |
| Psychometrické charakteristiky – obecné vysvětlení.....    | 25 |
| Reliabilita .....  | 25 |
| Validita.....  | 25 |
| Konkrétní psychometrické vlastnosti Numerického testu..... | 27 |
| Reliabilita.....   | 27 |
| Cronbachovo alfa.....                                      | 27 |
| Závěr a zdroje .....                                       | 28 |
| Zdroje.....  | 29 |

## Úvod

Zájem o systematictější měření inteligence provází lidstvo již více než 150 let. První testy, které se podobají těm, které používáme v dnešní době, vznikaly již kolem roku 1906 ve Francii. Kde se vzal tedy ten všeobecný zájem o její měření?

Obecně se dá říci, že inteligence (zvláště pak abstraktní myšlení, které je obvykle měřeno klasickými inteligenčními testy) úzce souvisí se schopností učit se nové věci, zorientovat se v neznámé situaci, či úspěšně řešit problémy. Toto jsou dovednosti, které jsou v moderní společnosti oceňovány, a to zejména proto, že souvisí s bezproblémovým absolvováním formálního vzdělání, které často bývá klíčem k úspěšné kariéře. To, že vyšší inteligence souvisí s vyšší dosaženým vzděláním bylo prokázáno, již několika studiemi (např. McGrew & Knopik, 1993; Bergman, Corovic, Ferrer-Wreder, & Modig, 2014). Některé výzkumy míří dokonce výše a poukazují na prediktivní hodnotu IQ nejen v oblasti vzdělání, ale také v oblasti kariérního úspěchu či obecného pocitu spokojenosti, a to zejména z hlediska negativní korelace IQ s psychickými obtížemi a delikventním chováním (Sternberg, Grigorenko, & Bundy, 2001, Hunt, 1995; Wilson, & Herrnstein, 1985).

Zde předkládáme manuál k Numerickému testu společnost T&CC online, který vychází z klasických inteligenčních testů, zejména pak z jejich subtestů zaměřených na práci s čísly a je zaměřen, jak na fluidní, tak krystalizovanou inteligenci. Test neposkytuje klasický výsledek v podobě inteligenčního kvocientu, nýbrž percentil, který má, alespoň dle našeho názoru, vyšší informační hodnotu.

## Intelligence

### Intelligence versus myšlení

Na myšlení můžeme zjednodušeně pohlížet jako na mentální proces, který nám umožňuje řešení problémů, které se do značné míry mohou lišit ve své komplexitě a složitosti (Ruisel, 2000). Myšlení probíhá prostřednictvím vnímání, klasifikování, manipulování a kombinování dostupných informací a úzce souvisí s inteligencí.

Definování intelligence se stalo oříškem pro mnoho badatelů. Zdá se však, že inteligenci tvoří zejména dvě hlavní komponenty (Sternberg, & Detterman, 1986):

- ❖ Schopnost učit se ze zkušenosti.
- ❖ Schopnost adaptovat se na prostředí.

Specifickou součástí intelligence je rovněž tzv. metakognice (Sternberg, 2001). Metakognice nám umožňuje zaměřit pozornost na naše vlastní myšlenkové procesy, dále je zlepšovat a ovládat.

### Druhy myšlení

Myšlení, jakožto komplexní mentální proces umožňující poznání světa, lze rozdělit na různé druhy:

- ❖ **Konvergentní myšlení** – neboli myšlení sbíhavé, je založeno na hledání jednoho správného řešení. K nalezení řešení je využíváno logických postupů. Jeho použití je vhodné zejména u dobře strukturovaných problémů s jediným možným řešením.
- ❖ **Divergentní myšlení** – tedy rozbíhavé myšlení, vede k produkci většího množství nápadů a řešení. Jeho využití je žádoucí zejména u špatně strukturovaných úkolů s větším počtem alternativních řešení. Je typické svou originalitou a úzce souvisí s kreativitou. Autorem pojmu konvergentní a divergentní myšlení je Joy Paul Guilford (1956).

- ❖ **Konkrétní myšlení** – jedná se o myšlení situační, názorné. Zahrnuje manipulaci s vjemy a metodu pokus-omyl. Je možné je pozorovat i u zvířat.
- ❖ **Abstraktní myšlení** – neboli slovně-logické myšlení, tedy myšlení v pojmech. Je považováno za typické pro člověka. Představuje operace se znaky či symboly, které mohou být matematické, verbální či logické podoby.
- ❖ **Analytické myšlení** – představuje styl uvažování, kdy z jednoho úsudku vyvozujeme další až se postupně dobereme ke správnému závěru. Jedná se o logický styl myšlení, kdy z informací abstrahujeme to podstatné a zjišťujeme vzájemné vztahy mezi jevy. Analytické myšlení nám umožňuje rychle a adekvátně zareagovat na novou situaci (Šuleř, 2003).

## Teorie inteligence

Fenomén inteligence je teoretiky systematicky zkoumán již více než 150 let. Za tuto dobu vznikla dlouhá řada teoretických koncepcí inteligence. Zde ve zkratce zmiňujeme pouze stěžejní teorie a zejména pak ty, které mají vztah ke zde představovanému Numerickému testu.

### Faktorové teorie

#### Ch. Spearman

Jeden z prvních, kdo představil ucelenou teorii lidského intelektu byl Charlese Spearman (1904). Jakožto matematik využil ke studiu lidské inteligence matematické analýzy a je autorem tzv. dvousložkové teorie inteligence (Ruisel, 2000).

Na základě faktorové analýzy identifikoval dva samostatné faktory inteligence:

- ❖ **„g“ faktor** – general neboli všeobecný, představuje určitou obecnou inteligenci. Spearman jej nazýval „mentální energii“.
- ❖ **„s“ faktor** – specifický faktor, označuje specifické nadání.

#### L.L.Thurstone

Louis Leon Thurstone využil, stejně jako Spearman, k popisu inteligence faktorové analýzy. Identifikoval, na rozdíl od svého předchůdce, celkem sedm základních faktorů, které považoval za primární mentální schopnosti (Thurstone, 1938):

- ❖ **V – verbální pochopení** – zahrnuje schopnost chápat významy slov, rozsah slovní zásoby apod.
- ❖ **W – slovní plynulost** – fluence, schopnost rychle nalézt správná slova, produkovat věty.
- ❖ **N – čísla** – schopnost provádět jednoduché číselné operace.
- ❖ **S – prostorová představivost** – schopnost rozpoznat určité tvary a v mysli s nimi manipulovat (rotovat, obracet apod.).

- ❖ **R – usuzování** – schopnost využít induktivní i deduktivní usuzování při řešení problému.
- ❖ **M – paměť** – schopnost minulé zážitky a podněty zapsat a uchovat v paměti a v případě potřeby si je vybavit.
- ❖ **P – rychlost vnímání** – schopnost pohotově postřehnout detaily a podstatné vlastnosti vnímaných podnětů.

### Cattelova fluidní a krystalizovaná inteligence

Raymond B. Cattell byl studentem výše zmiňovaného matematika Charlese Spearmana. Jeho teorii o obecném a specifickém faktoru inteligence respektoval a v zásadě s ní souhlasil. Tvrdil ovšem, že zmiňovaný „g“ faktor se skládá ze dvou částí, a těmi jsou (Cattell, 1971):

- ❖ **Fluidní inteligence (gf)** – představuje schopnost řešit problémy či vnímat určité vztahy mezi jevy nezávisle na předchozí zkušenosti. Jedná se tedy u jakýsi inteligenční potenciál, který je vrozený a není ovlivnitelný vzděláním. Kulminuje údajně kolem 14 roku věku a poté se stabilizuje na určité úrovni. Fluidní inteligenci můžeme měřit testy, které se zaměřují na rozlišování významných podobností či rozdílů mezi jevy. Jedním z příkladů mohou být Ravenovy progresivní matice, kterými se budeme zabývat v další části tohoto manuálu. Fluidní inteligence se projevuje i v testech verbálních analogií, které jsou všeobecně známé, jako například:

*Rok:jaro=život:*

*a) veselost, b) bytí, c) narození, d) mládí, e) učení.*

Pokud by však analogie vyžadovala určitou specifickou znalost či pochopení významu určitých slov, nejednalo by se o měřítko fluidní, nýbrž krystalizované inteligence.

- ❖ **Krystalizovaná inteligence (gc)** je naopak závislá na předchozí zkušenosti, tedy primárně na vzdělání a podnětnosti prostředí. Podle Cattella představuje krystalizovaná inteligence obecnou inteligenční



schopnost, která se může projevit v řešení různých problémů a odvíjí se zejména od všeobecné informovanosti a slovní zásoby.

Je nutno podotknout, že ačkoliv se jedná o dva rozdílné druhy inteligence, dochází k jejich oboustrannému ovlivňování, což vysvětluje jejich vzájemnou korelaci. Fluidní inteligence „předurčuje“ naši schopnost učit se a zapamatovat si určité vztahy. Z toho důvodů lidé s vyšší fluidní inteligencí se v podnětném prostředí učí rychleji, nežli osoby s nižší úrovní fluidní inteligence (Ruisel, 2000).

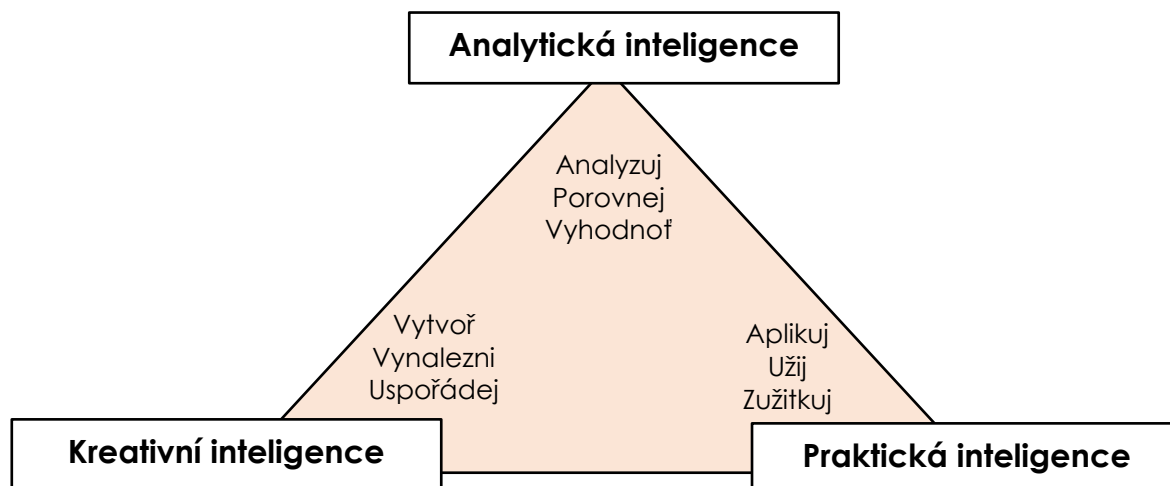
## Systémové koncepce

### Triarchická teorie

Robert Sternberg (1985) popsal tzv. *Triarchickou teorii inteligence*, ve které popisuje tři základní stránky inteligence. Tyto stránky jsou dány typy vztahů:

- ❖ K našemu niternému světu
- ❖ Ke zkušenosti
- ❖ K zevnímu světu

Na tomto základě popsal inteligenci analytickou, praktickou a tvořivou či kreativní, jak můžeme vidět na diagramu níže. Analytické myšlení nám umožňuje řešit situace, které jsou nám již známé, pomocí manipulace jednotlivými prvky problému a jejich vztahy. Tvořivé myšlení slouží k řešení nových, neznámých druhů úkolů, musíme zde použít nové strategie a umět se podívat



na problém „z jiného úhlu“. Praktické myšlení zahrnuje schopnost využití našich znalostí a zkušeností v praktických situacích (Sternberg, 2001).

### Gardnerova teorie inteligence

Howard Gardner představil *teorii mnohočetných inteligencí* neboli multidimenzionální inteligence (1983). Gardner hovořil celkem o osmi jednotlivých typech inteligence. Tyto „inteligence“ však nepředstavují jednotlivé části obecné inteligence, jak se domníval například Thurstone, nýbrž jsou na sobě takřka nezávislé:

- 1) **Jazyková inteligence** – projevuje se nejvíce ve chvílích, kdy čteme knihu či píšeme diplomovou práci nebo novelu, ale i ve chvíli, kdy se snažíme porozumět mluvené řeči nebo se korektně vyjádřit.
- 2) **Logicko-matematická inteligence** – používáme ji, když řešíme matematické problémy nebo řešíme logickou zápletku.
- 3) **Prostorová inteligence** – nabývá na významu ve chvíli, kdy se musíme zorientovat na neznámém místě, použít mapu nebo při efektivním ukládání věcí do malého prostoru.
- 4) **Hudební inteligence** – projevuje se ve chvílích, kdy máme zanotovat nějakou skladbu nebo pokud máme identifikovat, kdo z orchestru hraje „mimo rytmus“.
- 5) **Tělesně kinestetická inteligence** – nejzřetelnější je ve sportu či tanci.
- 6) **Intrapersonální inteligence** – vztahuje se k naší osobě, k pochopení naší motivace a identifikaci našich schopností apod.
- 7) **Přírodovědecká inteligence** – týká se uspořádání přírody.

## Testy inteligence

Měření rozumových schopností člověka má v psychologii relativně dlouhou tradici, i když jeho počátky byly dosti strastiplné (pro zájemce o kontroverzní historii testů inteligence doporučujeme poutavou knihu S.J. Goulda – *Jak neměřit člověka*). Dnes je na trhu nepřeborné množství testů inteligence, které se však do značné míry liší svou kvalitou. Zde uvádíme několik základních, které se staly základními kameny pro tvorbu novějších a dokonalejších metod.

### Proč využívat testy inteligence?

Výhody testů inteligence vyplývají ze samotné definice psychologických testů. Test představuje systematizovanou proceduru, pomocí které respondenta hodnotíme ve standardizovaných podmínkách na základě numerické škály či kategorie (Cronbach, 1975). Tímto se dostáváme k třem základním charakteristikám testování (Ruisel, 2000), které nabývají na významu zejména v případě online testování:

1. Standardizace – standardizace administrace, skórování a interpretace výsledků zajišťuje rovnost podmínek testové situace pro všechny probandy. V případě online testování navíc eliminujeme vliv respondenta na examinátora (vzájemné sympatie, či nesympatie), situační vlivy či chyby v interpretaci či skórování.
2. Kvantifikace – využití kvantifikovatelného hodnocení umožňuje tvorbu norem a díky tomu porovnání výsledků s referenční populací.
3. Ekonomičnost a efektivita – testy je možné získat informace o více respondentech v relativně krátkém čase za potenciálně nízkou cenu.

### Komplexní testy inteligence

#### Alfred Binet a Theodor Simon

Počátek testování inteligence, jak ho známe dnes a také odklon od psychofyzicky orientovaného testování (např. schopnost diskriminace mezi

dvěma tóny různé výšky), je spjat se jmény Binet a Simon. Alfred Binet byl francouzský lékař, který byl osloven, aby vytvořil test, který by byl schopen diferencovat mezi zdravými žáky a žáky s mentální retardací (Sternberg, 2001). Binet se tedy rozhodl zaměřit na měření poznávacích funkcí, jako je uvažování paměť, představivost, myšlení, vůle, motorická zručnost či morální vlastnosti (Ruisel, 2010). První normovaný inteligenční test, *Simon-Binetovu škálu*, vytvořili autoři v roce 1905.

Jakožto komplexní inteligenční test se vzrůstající obtížností úloh, byla Simon-Binetova škála zaměřena na více kognitivních funkcí. V další kapitole se budeme věnovat rovněž částečným testům inteligence, které se obvykle zaměřují na jednotlivé myšlenkové procesy.

### Škály D.Wechslera

D.Wechsler patřil mezi dalšího z průkopníků testování IQ. V roce 1939 vytvořil první inteligenční škálu, kterou následně mnohokrát revidoval a zkontruoval, jak verzi pro dospělé, tak pro školní i předškolní děti (Ruisel, 2000). Mezi nejznámější a nejpoužívanější verze patří WAIS-R (Wechsler adult intelligence scale-revised) a WAIS-III.

Verze WAIS-R je tvořena celkem 11 subtesty (Ruisel, 2000), z toho 6 verbálními a 5 performačními. Verbální část je zaměřena zejména na schopnosti, které jsou ovlivněné zkušeností a vzděláním, tedy krystalizovanou inteligenci (viz výše).

- 1) **Informace** – konkrétní vědomosti.
- 2) **Porozumění** – logické usuzování.
- 3) **Čísla** – mechanické počty.
- 4) **Podobnosti** – zobecnění a abstrakce.
- 5) **Slovník** – znalost významu slov a schopnost definovat je.

Performační úlohy zachycují úroveň analytických a syntetických schopností a zaměřují se více na fluidní inteligenci:

- 1) **Řazení obrázků** – schopnost porozumět konkrétním situacím.

- 2) **Doplňování obrázků** – schopnost zrakové diskriminace.
- 3) **Kostky** – analyticko-syntetické a prostorové schopnosti.
- 4) **Skládání objektů** – vizuální analýza.
- 5) **Symboly** – pozornost a psychomotorické tempo.

### Test struktury inteligence

Často používaným testem je rovněž Amthauerův test struktury inteligence, rovněž zmiňován pod zkratkou IST. Rudolf Amthauer vytvořil tento test v roce 1953 a můžeme se s ním často setkat i mimo klinickou sféru (testování při náboru policie či v rámci náboru zaměstnanců v komerční oblasti).

Amthauer chápal lidskou inteligenci jako celostní substrukturu osobnosti a k jejímu měření vyvinul komplexní metodu tvořenou 9 subtesty (Ruisel, 2000):

1. **Doplňování vět** (IN)
2. **Eliminace slova** (EL)
3. **Analogie** (AN)
4. **Zobecňování** (GE)
5. **Početní úlohy z aritmetiky** (AR)
6. **Numerické řady** (NU)
7. **Volba geometrického obrazce** (PL)
8. **Úlohy s kostkami** (SP)
9. **Paměťové učení** (ME)

Verbální část je tvořena subtesty celkem pěti subtesty (IN, EL, AN, GE, ME). Další dva subtesty jsou zaměřeny na numerické či matematické dovednosti a schopnost pracovat s kvantitativními znaky (AR, NU). Zbývající subtesty jsou zaměřeny na názorové myšlení.

## Částečné testy inteligence

### Test progresivních matric

Test progresivních matric Johna C. Ravena spatřil poprvé světlo světa v roce 1938. Jedná se o neverbální test zaměřený na schopnost tvarové percepce, dedukce a řešení problémů na základě abstraktních obrazců.

Test je orientován na „g“ faktor, tedy na určitou formu obecné inteligence, a to zejména v oblasti percepce, pozornosti a abstraktního myšlení. Test je tvořen 60 úlohami, které jsou uskupeny do 5 základních celků (Ruisel, 2000).

## Charakteristika Numerického testu

Numerický test vychází z klasických inteligenčních testů, zejména pak z jejich subtestů zaměřených na práci s čísly a je zaměřen, jak na fluidní, tak krystalizovanou inteligenci. Obdobné úlohy můžeme nalézt například v *Testu struktury inteligence* či ve Wechslerově subtestu *Číslo*. V Gardnerově terminologii bychom mohli říci, že Numerický test měří zejména *logicko-matematickou inteligenci*.

Numerický test mapuje jak obecné předpoklady pro práci s čísly a numerickými údaji z hlediska chápání vztahů mezi nimi a nacházení logických souvislostí, tak praktickou dovednost práce s numerickými údaji.

Numerický test představuje jednoduchou a časově nenáročnou metodu, která nám umožňuje získat relevantní informace o účastníkovi výběrového řízení či o nás samotných. Výstup poskytuje informace nejen z hlediska celkového výkonu v testu, ale rovněž informace o rychlosti vyplnění úloh a kvalitě jejich řešení (z hlediska poměru počtu správně vyplněných k celkovému počtu vyřešených). Díky tomu můžeme usuzovat na psychomotorické tempo či pečlivost práce respondenta. Veškeré výsledky jsou poskytovány v podobě normovaných percentilů, které poskytují relevantní informace o frekvenci konkrétního skóre účastníka.

Test obsahuje dva základní typy úloh, které jsou uskupeny do dvou celků: operace s čísly a praktické výpočty. Každý ze subtestů je časově limitován a je tvořen celkem 31 položkami. Respondent má možnost obtížné otázky přeskočit a vrátit se k nim v případě, že zbývající dokončil před vypršením časového limitu. Obtížnost úloh v průběhu testu stoupá.

Celkový čas potřebný k vypracování testu je přibližně 25 minut, kdy nepočítáme s časem potřebným k seznámení s instrukcí jednotlivých subtestů.

## Popis škál Numerického testu

Níže uvedené subtesty vycházejí z klasických testů inteligence, respektive z jejich numerický škál. V testu se objevují zejména obdobné typy úloh, jako je tomu v případě škál *Početní úlohy z aritmetiky a Číselné řady* u *Testu struktury inteligence*.

### Operace s čísly

Subtest je tvoří celkem 24 úlohami, které mohou být rozděleny do celkově 8 různých kategorií. Úlohy mají podobu číselných řad, které jsou uskupeny na základě vnitřní logiky, úkolem respondenta je tuto logiku odhalit a doplnit čísla chybějící v řadě. Úlohy kombinují různé matematické operace s čísly a různé typy vzájemné závislosti. Celkový čas na tento subtest je 15 minut.

### Praktické výpočty

Subtest Praktických výpočtů je tvořen případovou studií – základním zadáním, ke kterému se vztahuje 8 početních úloh. V rámci úloh má respondent za úkol provést praktické výpočty se zahrnutím klíčových informací ze zadání. Úlohy reprezentují základní typy početních operací, které jsou nejčastěji využívány v praxi. Celkový čas ke splnění subtestu je 10 minut.

## Možnosti využití Numerického testu

Numerický test umožňuje identifikovat úroveň krystalické i fluidní inteligence v oblasti numerického uvažování. Numerický test je primárně určen pro diagnostiku na všech pozicích vyžadujících dobré předpoklady v oblasti numerických schopností a dovedností. Cílovou skupinou jsou tedy lidé pohybující se v prostředí financí, finančního poradenství, obchodu a dalších profesí, jejichž práce spočívá mimo jiné ve zpracování čísel a číselných informací.



## Administrace Numerického testu

### Vhodné skupiny obyvatel

Numerický test je určen zejména pro užití v personalistice. Je proto nejvhodnější k testování pracující populace ve věku 20-55 let, na které byl rovněž standardizován.

Předpokladem k vyplnění inventáře je základní gramotnost (jazyková i počítačová) umožňující porozumění instrukcím a vyplnění položek inventáře. Základem k úspěšnému a validnímu vyplnění inventáře je intelektová úroveň dovolující pochopení instrukcí testu.

Tyto předpoklady lze v případě nutnosti naplnit, pokud má respondent osobního asistenta, který ho procesem provede. Základem k úspěšnému a validnímu vyplnění inventáře je intelektová úroveň dovolující pochopení obsahu otázek.

Test je uživatelsky přívětivý i pro nevidomé. Barva pozadí a popředí je detekovatelná odečítači obrazovky NVDA a nejnovější verzí odečítače obrazovky Orca pro prostředí Gnome a jiná GTK prostředí v linuxu.

### Jazykové mutace

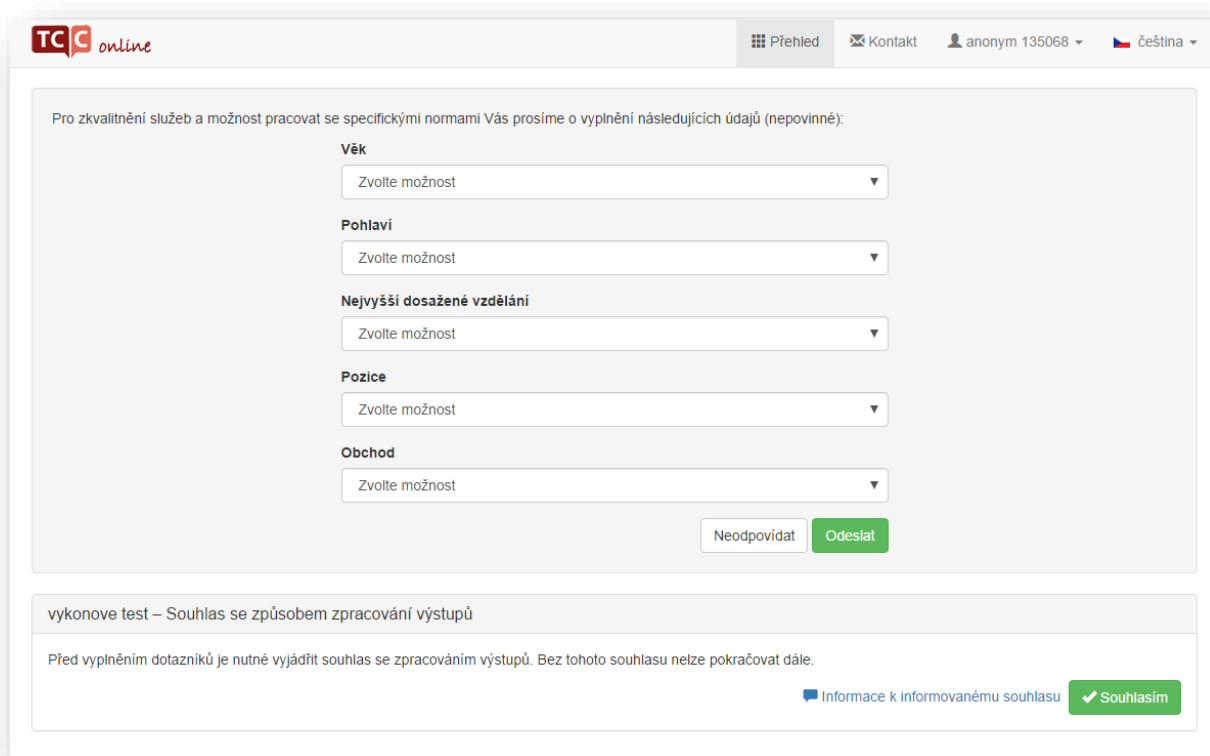
Numerický test je možné administrovat standardně v českém, slovenském i anglickém jazyce včetně lokalizovaných instrukcí a výstupní zprávy. Normy jsou však dostupné pouze pro českou populaci, a proto doporučujeme při interpretaci opatrnost.

### Administrace Numerického testu

Test je určen pro individuální nebo hromadnou administraci. Administrace i vyhodnocení probíhají online. Pro vyšší vypovídací hodnotu testu, doporučujeme administraci za kontrolovaných podmínek, tj. prezenčně.

Poté, co je respondentovi zaslán odkaz s přístupem k testu, ho již test sám provede celým procesem. Takto standardizovaný proces dotazování zajišťuje pro všechny probandy stejné podmínky a větší přesnost výsledků.

Na úvodní obrazovce respondent vyplní údaje o pohlaví, věku, vzdělání a dalších sociodemografických charakteristikách pro přesnější výsledky a výzkumné účely. Zároveň odsouhlasí zpracování výstupu.

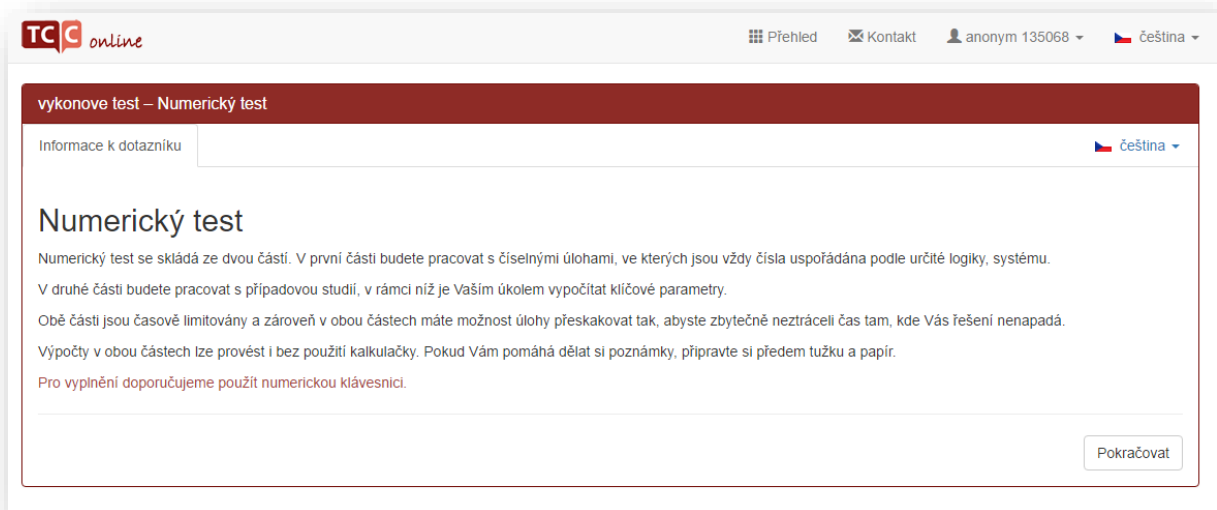


The screenshot shows the TCC online survey interface. At the top, there is a navigation bar with the TCC online logo, a 'Přehled' button, a 'Kontakt' button, a user profile 'anonym 135068', and a language selector 'čeština'. The main content area contains a form with the following fields:

- Věk**: A dropdown menu with the text 'Zvolte možnost'.
- Pohlaví**: A dropdown menu with the text 'Zvolte možnost'.
- Nejvyšší dosažené vzdělání**: A dropdown menu with the text 'Zvolte možnost'.
- Pozice**: A dropdown menu with the text 'Zvolte možnost'.
- Obchod**: A dropdown menu with the text 'Zvolte možnost'.

Below the form are two buttons: 'Neodpovídat' and 'Odeslat'. Below the form is a section titled 'vykonave test – Souhlas se způsobem zpracování výstupů'. It contains the text: 'Před vyplněním dotazníků je nutné vyjádřit souhlas se zpracováním výstupů. Bez tohoto souhlasu nelze pokračovat dále.' At the bottom right of this section are two buttons: 'Informace k informovanému souhlasu' and 'Souhlasím'.

Po potvrzení a odsouhlasení jsou respondentovi prezentovány instrukce k vyplnění testu.



Poté jsou respondenti zobrazeni konkrétní pokyny společně s příklady k prvnímu subtestu. Rovněž je zde uvedeno upozornění, že při přechodu na další obrazovku se spustí samotný test společně s časovým limitem.

TC online

Přehled Kontakt anonym 135068 čeština

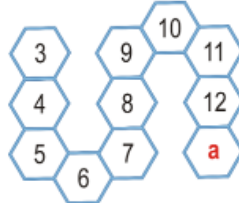
vykonávejte test – Numerický test

Informace k sekci dotazníku čeština

### Numerický test - Část A

V první části Vás čeká 24 úloh, ve kterých jsou vždy čísla uspořádána podle určitého systému, logiky. Místo některých čísel jsou v úlohách jedno až tři písmena (a, b, c). Vaším úkolem je nahradit písmena čísly tak, aby byla dodržena logika uspořádání čísel. Na vyřešení úloh máte 15 minut. Pracujte rychle. Úlohy, které se Vám nedaří vyřešit, můžete přeskočit. Pokud Vám na konci zůstane čas, budou Vám tyto vynechané úlohy automaticky nabídnuty k řešení.

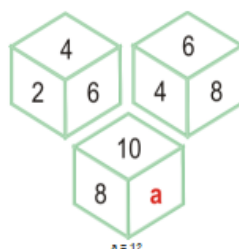
**Příklad 1:**



$a = 13$

Čísla v úloze jsou uspořádána tak, že každé následující číslo je o 1 větší než číslo předchozí. Proto místo písmena „a“ patří číslo „13“.

**Příklad 2:**



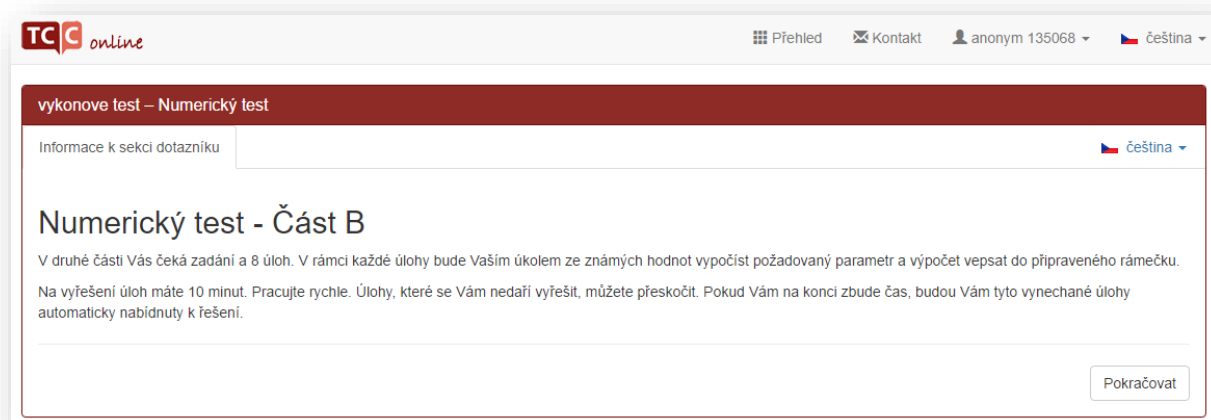
$a = 12$

Trojice čísel je vždy uspořádána tak, že počinaje číslem zleva je každé další číslo po směru hodinových ručiček o 2 vyšší než číslo předcházející. Proto místo písmena „a“ patří číslo „12“.

Pozor - připravte se, po přechodu na další obrazovku Vám již poběží časový limit na vyplnění testu

Pokračovat

Po vyplnění první části testu se respondentovi zobrazí pokyny k druhému subtestu.



## Interpretace výsledků

Numerický test měří numerické předpoklady z hlediska výkonu 3 hlavní charakteristiky, které zobrazuje ve formě percentilů:

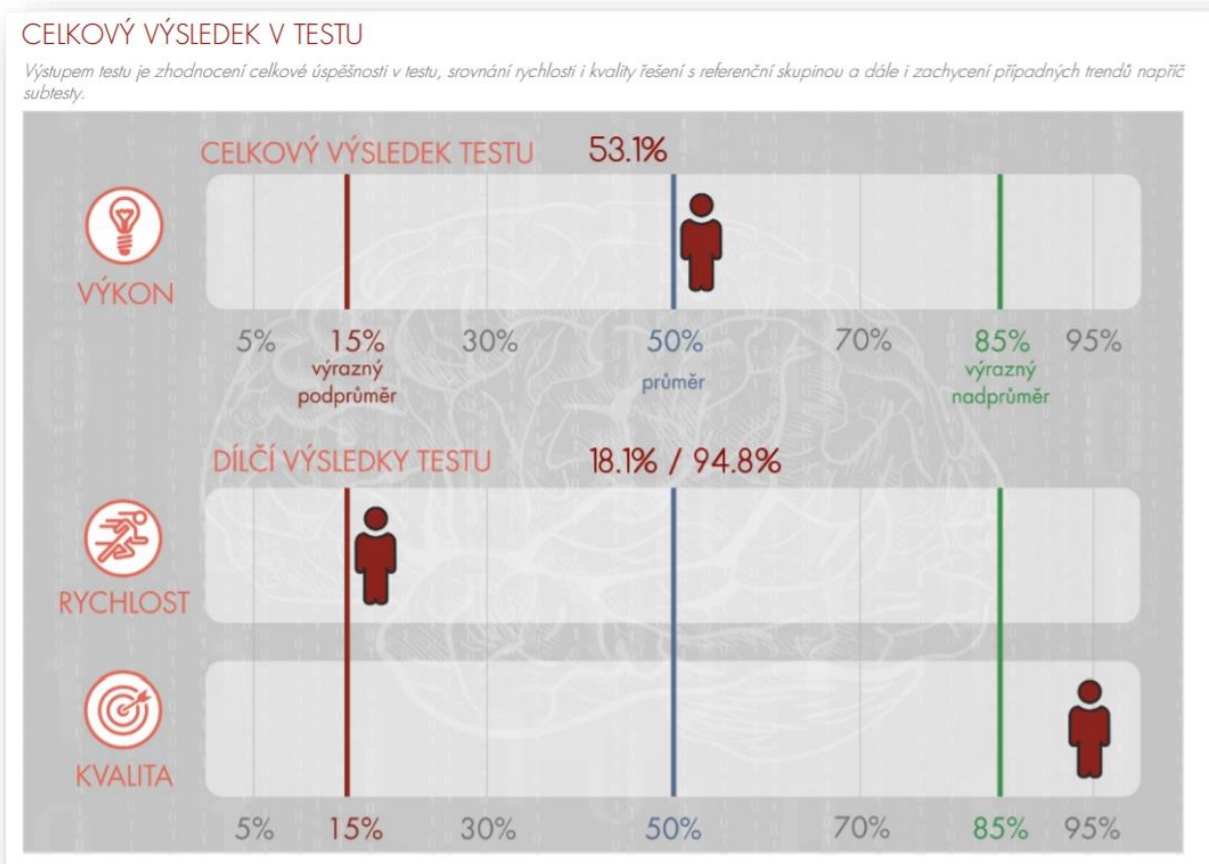
**VÝKON** – hlavní škála s celkovým výsledkem, která zohledňuje, jak rychle a zároveň kvalitně

dokázal člověk řešit dané úlohy, tedy kolik úloh člověk v časovém limitu vyřešil správně.

**RYCHLOST** – podškála ukazující, jak rychle člověk dané úlohy řešil, tedy kolik úloh celkem stihl zodpovědět, nezávisle na správnosti odpovědí.

**KVALITA** – podškála popisující kvalitu řešení daného člověka, tedy jak velká část z úloh na které odpověděl, byla vyřešena správně.

Tyto tři výsledky jsou ve výstupu přehledně zobrazeny v grafu:



Poté následuje pasáž se stručnou a cílenou interpretací na základě daného člověka, která popisuje všechny tři zmíněné škály:

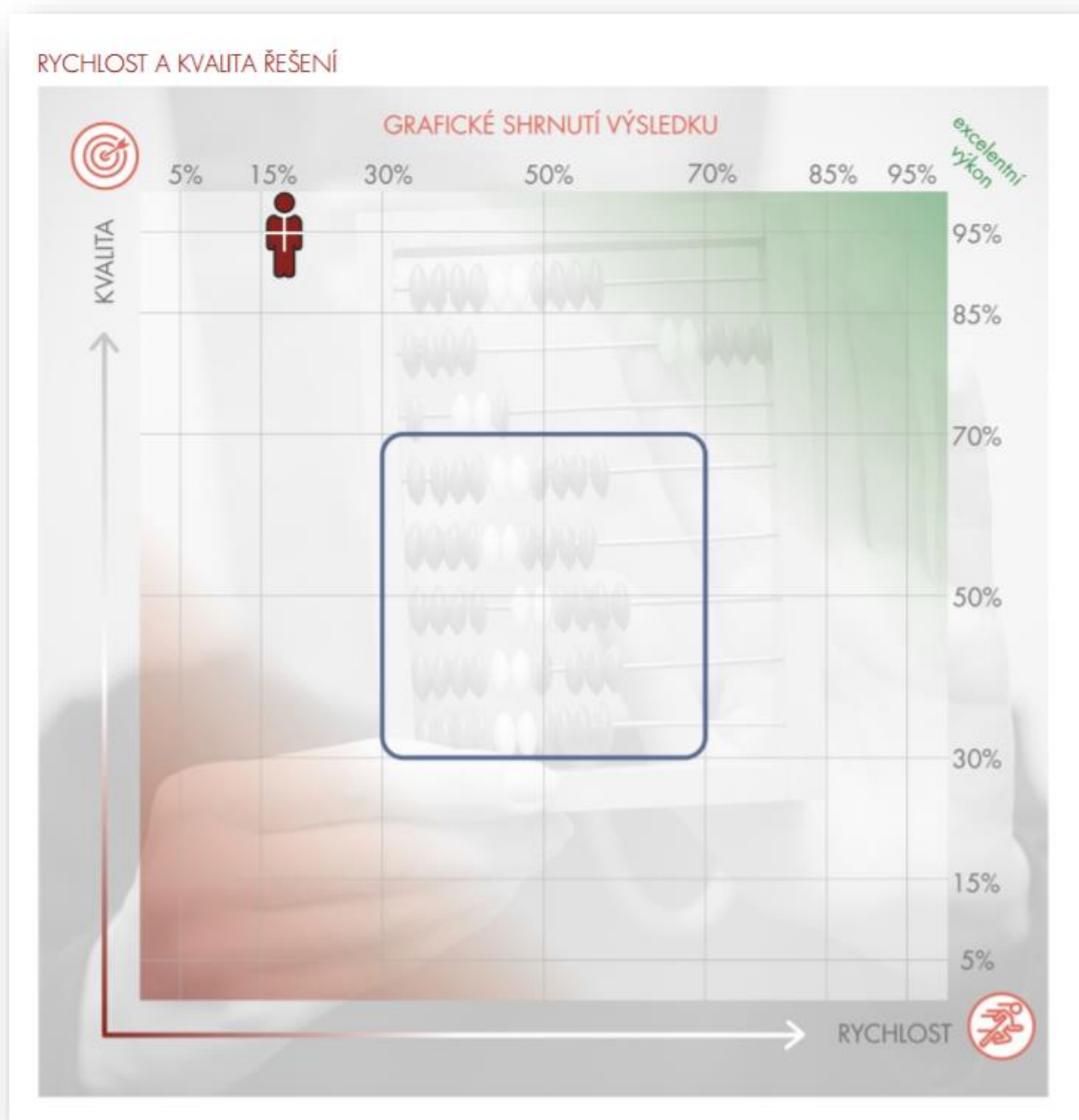
#### INTERPRETACE

Souhrnný celkový výsledek v tomto testu je v pásmu vyššího průměru.

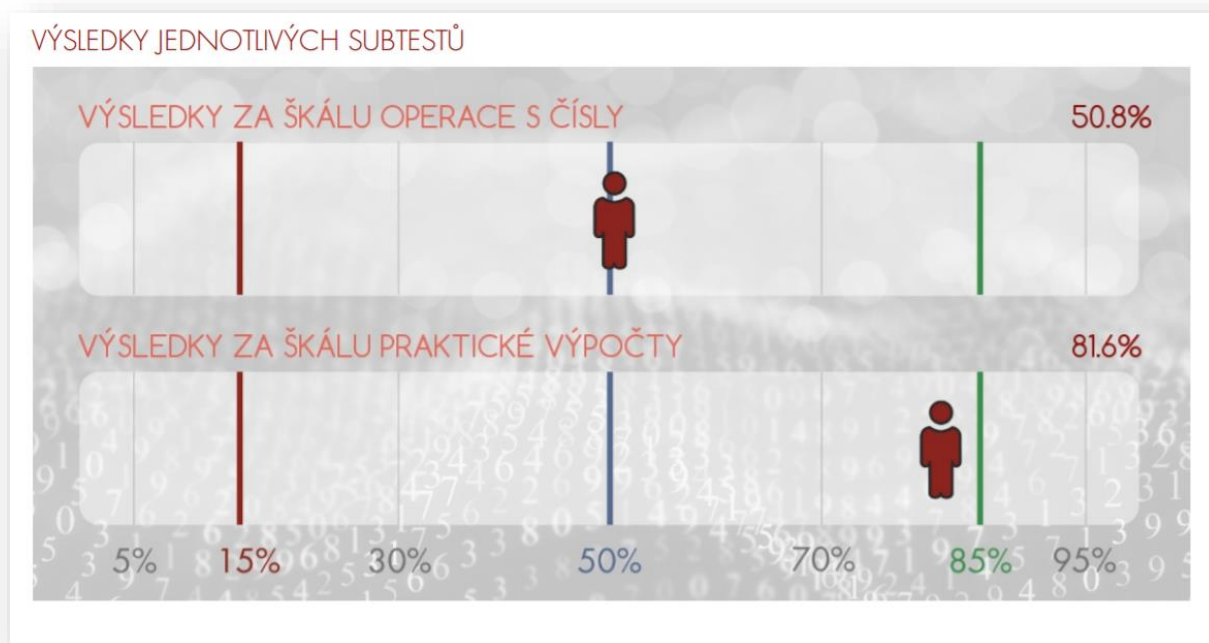
Tato úroveň rychlosti řešení se vyznačuje spíše pomalejším tempem zpracování úloh. Lidé s tímto výsledkem pracují s čísly a číselnými informacemi s rozvahou, obvykle pečlivě zvažují fakta, zabývají se detaily. V porovnání s ostatními se někdy mohou k cíli dobírat méně rychle. V praxi tak pro ně může být výhodné mít dostatek časového prostoru pro optimální zhodnocení zadání a nalezení řešení.

Dosažené výsledky jsou v pásmu vysoké kvality řešení. Předností lidí s tímto profilem jsou vysoce nadstandardní předpoklady v oblasti numerických schopností a dovedností. Jsou bystří při práci s čísly a početními operacemi, promptně nacházejí logické souvislosti mezi číselnými údaji a zjištěné principy dokáží vhodně aplikovat v praktických situacích. Pro své předpoklady tak mohou být úspěšní na pozicích, vyžadujících pohotovost a kvalitu ve zpracování čísel a číselných informací.

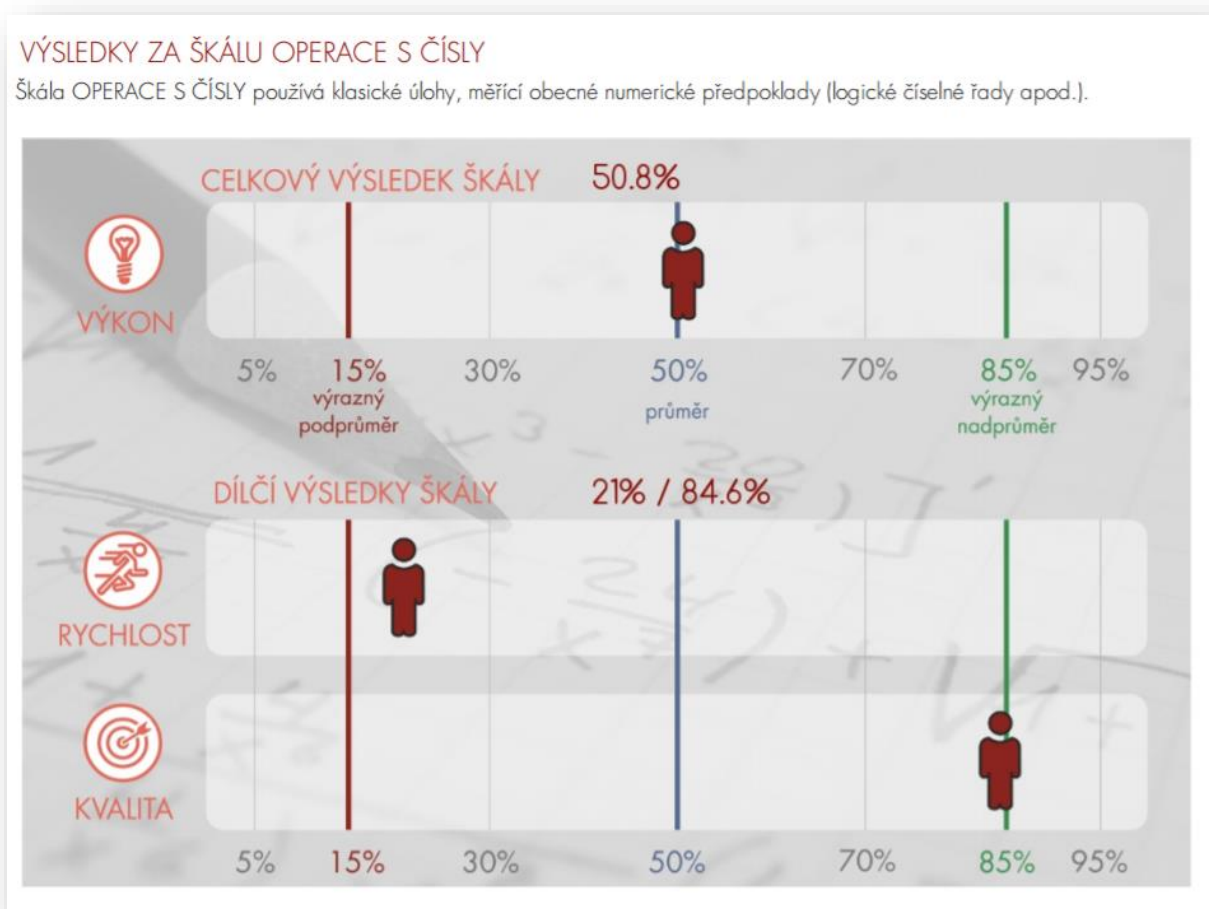
Následující graf porovnává rychlost a kvalitu řešení respondenta.



Třetí graf přehledně srovnává výsledky prvního a druhého subtestu.



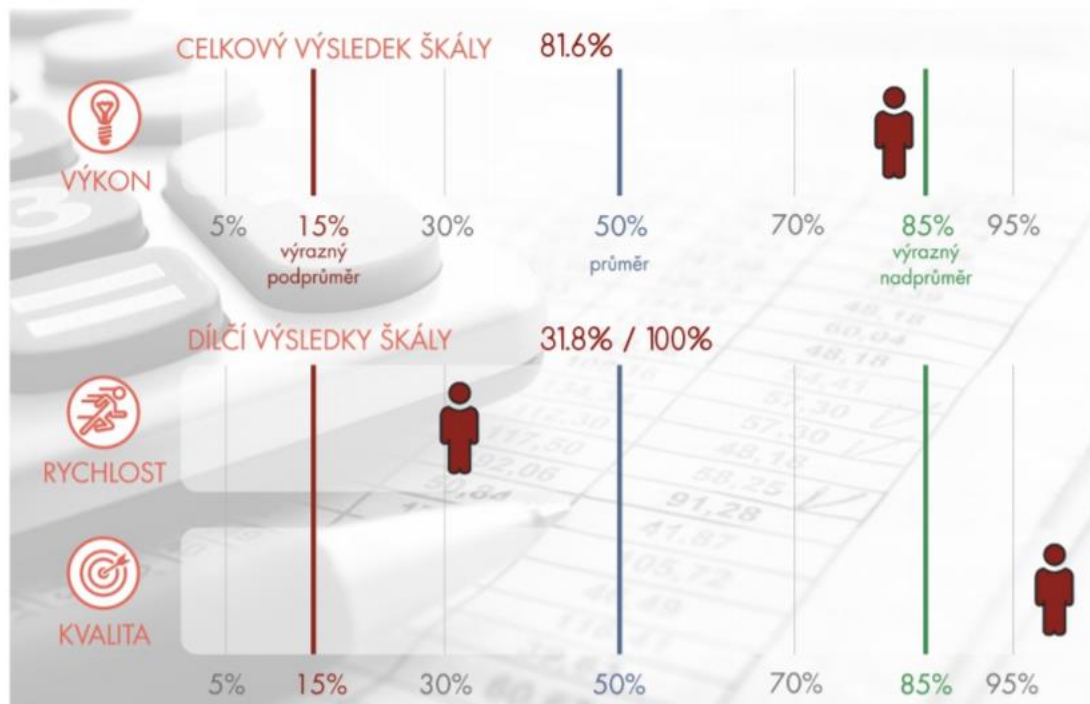
Následující dva grafy zobrazují výkon v jednotlivých subtestech.





## VÝSLEDKY ZA ŠKÁLU PRAKTICKÉ VÝPOČTY

Škála PRAKTICKÉ VÝPOČTY používá praktické úlohy a výpočty, tedy aplikaci numerických předpokladů do reálného prostředí (v podobě případové studie).



## Popis vzorku

Aktuálně používané normy a dále uvedené psychometrické charakteristiky byly získány na vzorku 1155 členů dospělé populace ČR. Vzorek je demograficky členěn dle pohlaví, věku, vzdělání, pozice („mám podřízené“ — „nemám podřízené“) a kontaktu s klienty („jsem v přímém kontaktu s klienty“ — „nejsem v přímém kontaktu s klienty“).

| Pohlaví           |       | Věk               |       |
|-------------------|-------|-------------------|-------|
| ✓ 33 % ženy       | N=384 | ✓ 38 % do 29      | N=441 |
| ✓ 47 % muži       | N=536 | ✓ 35 % 30-44 let  | N=399 |
| ✓ 20 % nevyplněno | N=235 | ✓ 7 % nad 45 let  | N=83  |
|                   |       | ✓ 20 % nevyplněno | N=232 |

Členění dle věku bylo stanoveno na základě diskuse s HR manažery a odborníky na vzdělávání a rozvoj. Věkové hranice odpovídají „životnímu cyklu“ zaměstnance. Do cca 30 let jsou zaměstnanci vnímáni jako „talenti“, učící se, s potenciálem pro rychlý růst dovedností a znalostí.

Druhá kategorie, tj. 30 až 45 je skupina, ve které nejčastěji probíhá kariérový růst, ukotvení dovedností a znalostí, stabilizace a dozrání, a to i v osobní rovině (většina lidí v tomto věku má již rodinu, děti, je pro ně významnější než dříve vyváženost osobního a pracovního života). Skupina nad 45 let je pak vnímána jako zkušená, zralá, těžící ze svých znalostí a praxe, s potenciálem předávat je dál. Zároveň rozdělení odpovídá věkovému rozpětí lidí, se kterými se setkáváme v rámci pracovní diagnostiky. Kategorie také respektují nejčastější dělení zaměstnanců v rámci různých firemních průzkumů.

| Vzdělání                                  |       | Pozice                 |       |
|---|-------|------------------------|-------|
| ✓ 0 % základní                            | N=3   | ✓ 21 % mám podřízené   | N=243 |
| ✓ 14 % střední odborné                    | N=153 | ✓ 54 % nemám podřízené | N=618 |
| ✓ 13 % středoškolské                      | N=157 | ✓ 25 % nevyplnilo      | N=294 |
| ✓ 38 % vysokoškolské                      | N=440 |                        |       |
| ✓ 13 % postgraduální                      | N=150 |                        |       |
| ✓ 22 % nevyplnilo                         | N=252 |                        |       |
| Kontakt s klienty                         | N     |                        |       |
| ✓ 39 % jsem v přímém kontaktu s klienty   | N=452 |                        |       |
| ✓ 34 % nejsem v přímém kontaktu s klienty | N=397 |                        |       |
| ✓ 27 % nevyplněno                         | N=306 |                        |       |

## Psychometrické charakteristiky Numerického testu

### Psychometrické charakteristiky – obecné vysvětlení

Psychometrické charakteristiky jsou rozhodující vlastností každého účinného psychodiagnostického nástroje. Kvalita psychometrie určuje kvalitu nástroje a rozlišuje odborné a fungující nástroje od nefunkčních populárních dotazníků a „testů“ zaštiťujících se neprávem pojmem psychologie či psychodiagnostika.

#### Reliabilita

Akademická definice reliability nám říká, že reliabilita je podíl variability pravých skóre k celkové variabilitě (Urbánek, Denglerová, & Širůček, 2011). Jedná se v podstatě o přesnost testu neboli míru, nakolik dává test či dotazník konzistentní výsledky. Reliabilní testy, inventáře a dotazníky dávají velmi konzistentní výsledky, protože jsou zkonstruovány tak, aby při jejich vyplňování vznikalo minimum náhodných chyb.

**Cronbachovo alfa.** Jedná se o statistický koeficient vyjadřující míru vnitřní konzistence testu. Vychází z předpokladu, že položky dotazníku by měly do dostatečně vysoké míry korelovat se svými faktory či s dotazníkem jako celkem. Probandi by měli mít tendenci na tyto položky odpovídat podobně. Velmi zjednodušeně řečeno nám udává, do jaké míry měří položky dotazníku stejný konstrukt.

Dle odborného konsenzu by tato hodnota měla být pro dotazník celkově 0,6 a výše, v rámci jednotlivých faktorů jsou přípustné i drobné odchylky směrem níže.

Měříme dle variance jednotlivých položek a variance celkového hrubého skóre.

#### Validita

Jde o širokou skupinu metrik určujících, do jaké míry test či dotazník měří konstrukt, k jehož měření byl vytvořen. Zahrnuje i metriky pro provázanost s praxí a praktickými výsledky. Zjednodušeně řečeno, do jaké míry test či dotazník měří to, co chceme, aby měřil.

Rozlišujeme několik typů validity (uvádíme nejdůležitější):

**Konvergentní validita.** Pokud škály našeho testu měří opravdu konstrukty, které chceme, aby měřily, tak by tyto škály měly dávat podobné výsledky jako obdobné škály jiných testů, u kterých již bylo praxí dokázáno, že daný konstrukt opravdu měří.

Měříme silou vztahu mezi výsledky našeho testu a výsledky testu, jehož validita byla již prokázána, které oba zadáme vyplnit stejné osobě. Zjednodušeně řečeno by člověku, který vyplnil jiný zavedený inventář motivace, a vyšlo mu, že je spíše zaměřen na peníze, mělo i v našem inventáři vyjít to samé.

Samozřejmě vybíráme pro porovnání testy, který měří podobný či stejný konstrukt, který také měříme naším testem.

**Diskriminační validita.** Pokud škály našeho testu měří opravdu konstrukty, které chceme, aby měřily, tak by tyto škály měly dávat rozdílné výsledky oproti rozdílným škálám jiných testů. Měříme porovnáním výsledků našeho testu a výsledky jiného testu, které oba zadáme vyplnit stejné osobě.

Pro porovnání vytváříme test, který měří konstrukt, který je podobný našemu konstrukt, ale u kterého chceme prokázat rozdíl v měření, a tedy potřebu samostatného měřicího nástroje. Případně vybíráme zcela odlišný konstrukt, pokud chceme dokázat, že jsou tyto dva konstrukty na sobě nezávislé (např. osobnostní vlastnosti a schopnost abstraktního myšlení).

**Prediktivní validita.** Udává nám existenci a sílu korelace mezi výsledky testu a objektivními výsledky jiného hodnotícího kritéria (typicky vztah k pracovnímu výkonu, hodnocení manažerem, výše obrátu u obchodních zástupců apod.).

Má silný dopad pro využití nástroje v praxi, prokazuje užitečnost nástroje při předpovědi (predikci) výkonu a výsledků zaměstnance.

## Konkrétní psychometrické vlastnosti Numerického testu

### Reliabilita

#### Cronbachovo alfa

U výkonových testů by tato hodnota měla být celkově 0,7 a výše. Test abstraktního myšlení tuto hodnotu přesahuje.

Cronbachovo alfa je zde počítáme pro celkový hrubý skór vzhledem k faktu, že celý test měří jeden konstrukt. Cronbachova alfa pro Numerický test dosáhla hodnoty **0,84**.

## Závěr a zdroje

Numerický test si klade za cíl komplexně zmapovat schopnost numerického usuzování respondenta, a to jak z hlediska krystalické, tak fluidní inteligence. Test nám poskytuje relevantní informace o respondentovi, které nám mohou do určité míry pomoci predikovat jeho úspěšnost na konkrétní pracovní pozici.

Jedná se o metodu s kvalitními psychometrickými charakteristikami, která byla standardizována na české populaci. Její uživatelská přívětivost, administrace online a automatické vyhodnocení umožňuje její využití laickou veřejností, což většinou není možné u klasických testů inteligence.

Přejeme Vám mnoho úspěchů a doufáme, že Vám Numerický test pomůže k tomu, abyste měli čas na to nejdůležitější – na práci s lidmi.

## Zdroje

Amthauer, R. (1953). *The Intelligence Structure Test. IST (1st ed.)*. Oxford: Publisher for Psychology.

Bergman, L. R., Corovic, J., Ferrer-Wreder, L., & Modig, K. (2014). High IQ in Early Adolescence and Career Success in Adulthood: Findings from a Swedish Longitudinal Study [Online]. *Research In Human Development*, 11(3), 165-185. <http://doi.org/10.1080/15427609.2014.936261>

Cattell, R. B. (1971). *Abilities: Their structure, growth, and action*. New York: Houghton Mifflin.

Cronbach, L. J. 1975. Beyond the two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist*, 30:671–84.

Gardner, Howard (1983), *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, New York: Basic Books.

Gould, S. J. (1998). *Jak neměřit člověka: pravda a předsudky v dějinách hodnocení lidské inteligence (2nd ed.)*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.

Guilford, J. P. (1956). The structure of intellect [Online]. *Psychological Bulletin*, 53(4), 267-293. <http://doi.org/10.1037/h0040755>

Hunt, E. (1995). *Will we be smart enough?* New York: Russell Sage Foundation.

McGrew, K. S., & Knopik, S. N. (1993). The relationship between the WJ-R Gf-Gc cognitive clusters and writing achievement across the life-span. *School Psychology Review*, 22, 687–695.

Ruisel, I. (2000). *Základy psychologie inteligence*. Praha: Portál.

Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A Triarchic Theory of Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J., & Detterman, D. K. (Eds.). (1986). *What is intelligence? Contemporary viewpoints on its nature and definition*. Norwood, NJ: Ablex.



Sternberg, R. J. (2001). Psychology: in search of the human mind (3rd ed.). Fort Worth: Harcourt College Publishers.

Sternberg, R. J., Grigorenko, E., & Bundy, D. A. (2001). The Predictive Value of IQ [Online]. Merrill-Palmer Quarterly, 47(1), 1-41.  
<http://doi.org/10.1353/mpq.2001.0005>

Šuleř, O. (2003). Manažerské techniky III. Olomouc: Rubico.

Thurstone, L. L. (1938). Primary mental abilities. Chicago: University of Chicago Press.

Wechsler, David (1939). The Measurement of Adult Intelligence. Baltimore (MD): Williams & Wilkins.

Wilson, J. Q., & Herrnstein, R. J. (1985). Crime and human nature. New York: Simon & Schuster.