



## NUMERICKÝ TEST



Uživat'elský manuál

Adéla Plechatá

[www.tcconline.cz](http://www.tcconline.cz)

# OBSAH

OBSAH .....	2
Úvod .....	1
Inteligencia .....	2
Inteligencia verzus myslenia .....	2
Druhy myslenia .....	2
Teória inteligencie .....	4
Faktorové teórie .....	4
Ch. Spearman .....	4
LLThurstone .....	4
Cattelova fluidná a kryštalizovaná inteligencia .....	5
Systémové koncepcie .....	6
Triarchická teória .....	6
Gardnerova teória inteligencie .....	7
Testy inteligencie .....	9
Prečo využívať testy inteligencie? .....	9
Komplexné testy inteligencie .....	9
Alfred Binet a Theodor Simon .....	9
Škály D.Wechslera .....	10
Test štruktúry inteligencie .....	11
Čiastočné testy inteligencie .....	11
Test progresívnych matric .....	12
Charakteristika Numerického testu .....	13
Popis škál Numerického testu .....	13
Operácia s číslami .....	14
Praktické výpočty .....	14
Možnosti využitia Numerického testu .....	15
Administrácia Numerického testu .....	16
Vhodné skupiny obyvateľov .....	16
Jazykové mutácie .....	16
Administrácia Numerického testu .....	16
Interpretácia výsledkov .....	20

Opis vzorky .....	25
Psychometrické charakteristiky Numerického testu .....	27
Psychometrické charakteristiky – všeobecné vysvetlenie .....	27
Reliabilita .....	27
Validita .....	27
Konkrétne psychometrické vlastnosti Numerického testu .....	29
Reliabilita .....	29
Cronbachovo alfa .....	29
Záver a zdroje .....	30
Zdroje .....	31

## Úvod

Záujem o systematickejšie meranie inteligencie sprevádza ľudstvo už viac ako 150 rokov. Prvé testy, ktoré sa podobajú tým, ktoré používame v dnešnej dobe, vznikali už okolo roku 1906 vo Francúzsku. Kde sa teda vzal ten všeobecný záujem o jej meranie?

Všeobecne sa dá povedať, že inteligencia (najmä abstraktné myslenie, ktoré je obvykle merané klasickými intelligenčnými testami) úzko súvisí so schopnosťou učiť sa nové veci, zorientovať sa v neznámej situácii, či úspešne riešiť problémy. Toto sú zručnosti, ktoré sú v modernej spoločnosti oceňované, a to najmä preto, že súvisia s bezproblémovým absolvovaním formálneho vzdelania, ktoré často býva kľúčom k úspešnej kariére. To, že vyššia inteligencia súvisí s vyšším dosiahnutým vzdelaním bolo preukázané, že niekoľkými štúdiami (napr. McGrew & Knopik , 1993; Bergman, Corovic , Ferrer-Wreder , & Modig , 2014). Niektoré výskumy miera dokonca vyššie a poukazujú na prediktívnu hodnotu IQ nielen v oblasti vzdelania, ale aj v oblasti kariérneho úspechu či všeobecného pocitu spokojnosti, a to najmä z hľadiska negatívnej korelácie IQ s psychickými ťažkosťami a delikventným správaním (Sternberg, Grigorenko, & Bundy , 2001 , Hunt, 1995; Wilson, & Herrnstein , 1985).

Tu predkladáme manuál k Numerickému testu spoločnosť T&CC online, ktorý vychádza z klasických intelligenčných testov, najmä z ich subtestov zameraných na prácu s číslami a je zameraný, ako na fluidnú, tak kryštalizovanú inteligenciu. Test neposkytuje klasický výsledok v podobe intelligenčného kvocientu, ale percentil, ktorý má, aspoň podľa nášho názoru, vyššiu informačnú hodnotu.

## Inteligencia

### Inteligencia verzus myslenie

Na myslenie môžeme zjednodušene pozerať ako na mentálny proces, ktorý nám umožňuje riešenie problémov, ktoré sa do značnej miery môžu líšiť vo svojej komplexite a zložitosti ( Ruisel , 2000). Myslenie prebieha prostredníctvom vnímania, klasifikovania, manipulovaním a kombinovaním dostupných informácií a úzko súvisí s inteligenciou.

Definovanie inteligencie sa stalo orieškom pre mnohých bádateľov. Zdá sa však, že inteligenciu tvoria najmä dva hlavné komponenty ( Sternberg , & Detterman , 1986):

- ❖ Schopnosť učiť sa zo skúsenosti.
- ❖ Schopnosť adaptovať sa na prostredie.

Špecifickou súčasťou inteligencie je tiež tzv. metakognícia ( Sternberg , 2001). Metakognícia nám umožňuje zamerať pozornosť na naše vlastné myšlienkové procesy, ďalej ich zlepšovať a ovládať.

### Druhy myslenia

Myslenie, ako komplexný mentálny proces umožňujúci poznanie sveta, možno rozdeliť na rôzne druhy:

- ❖ **Konvergentné myslenie** – čiže myslenie zbiehavé, je založené na hľadaní jedného správneho riešenia. Na nájdenie riešenia je využívaných logických postupov. Jeho použitie je vhodné najmä pri dobre štruktúrovaných problémoch s jediným možným riešením.
- ❖ **Divergentné myslenie** – teda rozbiehavé myslenie, vedie k produkcii väčšieho množstva nápadov a riešení. Jeho využitie je žiaduce najmä pri zle štruktúrovaných úlohách s väčším počtom alternatívnych riešení. Je typické svojou originalitou a úzko súvisí s kreativitou. Autorom pojmu konvergentné a divergentné myslenie je Joy Paul Guilford (1956).

- ❖ **Konkrétne myslenie** - jedná sa o myslenie situačné, názorné. Zahŕňa manipuláciu s vnemami a metódu pokus-omyl. Je možné ich pozorovať aj u zvierat.
- ❖ **Abstraktné myslenie** – čiže slovno-logické myslenie, teda myslenie v pojmoch. Je považované za typické pre človeka. Predstavuje operácie so znakmi alebo symbolmi, ktoré môžu byť matematické, verbálne či logické podoby.
- ❖ **Analytické myslenie** - predstavuje štýl uvažovania, kedy z jedného úsudku vyvodzujeme ďalšie až sa postupne doberieme k správnejmu záveru. Ide o logický štýl myslenia, kedy z informácií abstrahujeme to podstatné a zisťujeme vzájomné vzťahy medzi javmi. Analytické myslenie nám umožňuje rýchlo a adekvátne zareagovať na novú situáciu ( Šuleř , 2003).

## Teória inteligencie

Fenomén inteligencie je teoretikmi systematicky skúmaný už viac ako 150 rokov. Za túto dobu vznikol dlhý rad teoretických koncepcií inteligencie. Tu v skratke spomíname iba kľúčové teórie a najmä tie, ktoré majú vzťah k tu predstavovanému Numerickému testu.

### Faktorové teórie

#### Ch. Spearman

Jeden z prvých, kto predstavil ucelenú teóriu ľudského intelektu bol Charles Spearman (1904). Ako matematik využil na štúdium ľudskej inteligencie matematickej analýzy a je autorom tzv. dvojzložkovej teórie inteligencie (Ruisel, 2000).

Na základe faktorovej analýzy identifikoval dva samostatné faktory inteligencie:

- ❖ „**g**“ faktor – general alebo všeobecný, predstavuje určitú všeobecnú inteligenciu. Spearman ho nazýval „mentálnou energiou“.
- ❖ „**s**“ faktor – špecifický faktor, označuje špecifické nadanie.

#### L. L. Thurstone

Louis Leon Thurstone využil, rovnako ako Spearman, na opis inteligencie faktorovej analýzy. Identifikoval, na rozdiel od svojho predchodcu, celkom sedem základných faktorov, ktoré považoval za primárne mentálne schopnosti (Thurstone, 1938):

- ❖ **V – verbálne pochopenie** – zahŕňa schopnosť chápať významy slov, rozsah slovnej zásoby a pod.
- ❖ **W – slovná plynulosť** – fluencia, schopnosť rýchlo nájsť správne slová, produkovať vety.
- ❖ **N – čísla** – schopnosť vykonávať jednoduché číselné operácie.

- ❖ **S – priestorová predstavivosť** – schopnosť rozpoznať určité tvary av myslí s nimi manipulovať (rotovať, obracať a pod.).
- ❖ **R – posudzovanie** – schopnosť využiť induktívne aj deduktívne posudzovanie pri riešení problému.
- ❖ **M – pamäť** – schopnosť minulé zážitky a podnety zapísať a uchovať v pamäti av prípade potreby si ich vybaviť.
- ❖ **P – rýchlosť vnímania** – schopnosť pohotovo postrehnúť detaily a podstatné vlastnosti vnímaných podnetov.

### Cattelova fluidná a kryštalizovaná inteligencia

Raymond B. Cattell bol študentom vyššie spomínaného matematika Charlesa Spearmana . Jeho teóriu o všeobecnom a špecifickom faktore inteligencie rešpektoval av zásade s ňou súhlasil. Tvrdil však, že spomínaný „g“ faktor sa skladá z dvoch častí, a tými sú ( Cattell , 1971):

- ❖ **Fluidná inteligencia ( gf )** – predstavuje schopnosť riešiť problémy či vnímať určité vzťahy medzi javmi nezávisle od predchádzajúcich skúseností. Ide teda u akýsi inteligenčný potenciál, ktorý je vrodenný a nie je ovplyvniteľný vzdelaním. Kulminuje údajne okolo 14 roku veku a potom sa stabilizuje na určitej úrovni. Fluidnú inteligenciu môžeme merať testami, ktoré sa zameriavajú na rozlišovanie významných podobností či rozdielov medzi javmi. Jedným z príkladov môžu byť Ravenove progresívne matice, ktorými sa budeme zaoberať v ďalšej časti tohto manuálu. Fluidná inteligencia sa prejavuje aj v testoch verbálnych analógií, ktoré sú všeobecne známe, ako napríklad:

*Rok:jar =život:*

*a) veselosť, b) bytia, c) narodenia, d) mladosti, e) učenie.*

Ak by však analógia vyžadovala určitú špecifickú znalosť či pochopenie významu určitých slov, nešlo by o meradlo fluidné, ale kryštalizované inteligencie.



- ❖ **Kryštalizovaná inteligencia ( gc )** je naopak závislá od predchádzajúcich skúseností, teda primárne od vzdelania a podnetnosti prostredia. Podľa Cattella predstavuje kryštalizovaná inteligencia všeobecnú intelligenčnú schopnosť, ktorá sa môže prejaviť v riešení rôznych problémov a odvíja sa najmä od všeobecnej informovanosti a slovnej zásoby.

Treba podotknúť, že hoci ide o dva rozdielne druhy inteligencie, dochádza k ich obojstrannému ovplyvňovaniu, čo vysvetľuje ich vzájomnú koreláciu. Fluidná inteligencia „predurčuje“ našu schopnosť učiť sa a zapamätať si určité vzťahy. Z toho dôvodu ľudia s vyššou fluidnou inteligenciou sa v podnetnom prostredí učia rýchlejšie, než osoby s nižšou úrovňou fluidnej inteligencie ( Ruisel , 2000).

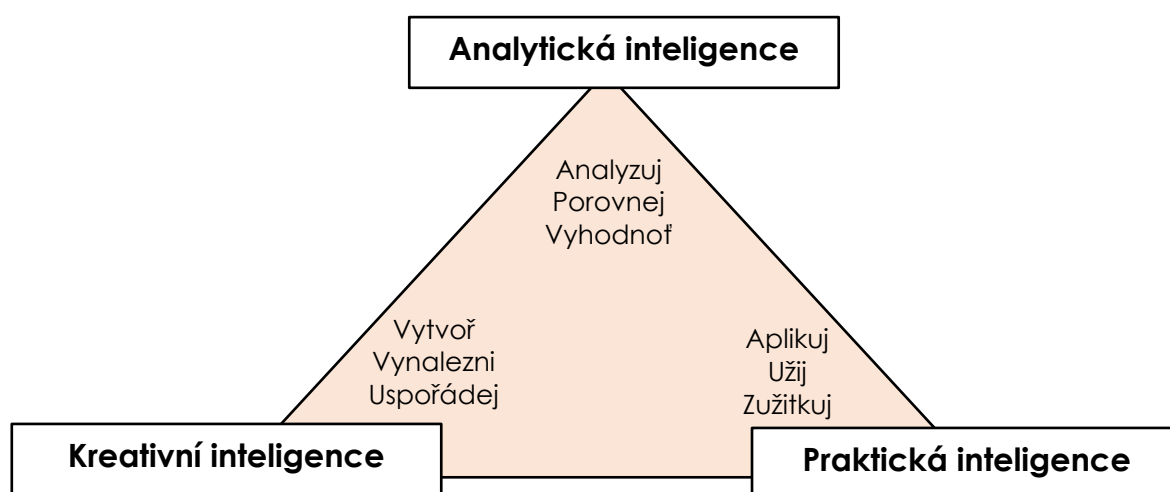
## Systémové koncepcie

### Triarchická teória

Robert Sternberg (1985) popísal tzv. *Triarchickú teóriu inteligencie* , v ktorej popisuje tri základné stránky inteligencie. Tieto stránky sú dané typy vzťahov:

- ❖ K nášmu vnútornému svetu
- ❖ Ku skúsenosti
- ❖ K vonkajšiemu svetu

Na tomto základe opísal inteligenciu analytickú, praktickú a tvorivú či kreatívnu, ako môžeme vidieť na diagrame nižšie. Analytické myslenie nám umožňuje riešiť situácie, ktoré sú nám už známe, pomocou manipulácie jednotlivými prvkami problému a ich vzťahmi. Tvorivé myslenie slúži na riešenie nových, neznámych druhov úloh, musíme tu použiť nové stratégie a vedieť sa pozrieť na problém „z iného uhla“. Praktické myslenie zahŕňa schopnosť využitia našich znalostí a skúseností v praktických situáciách ( Sternberg , 2001).



### Gardnerova teória inteligencie

Howard Gardner predstavil *teóriu mnohopočetných inteligencií* alebo multidimenzionálnej inteligencie (1983). Gardner hovoril celkom o ôsmich jednotlivých typoch inteligencie. Tieto „inteligencie“ však nepredstavujú jednoliate časti všeobecnej inteligencie, ako sa domnieval napríklad Thurstone, ale sú na sebe takmer nezávislé:

- 1) **Jazyková inteligencia** – prejavuje sa najviac vo chvíľach, keď čítame knihu či píšeme diplomovú prácu alebo novelu, ale aj vo chvíli, keď sa snažíme porozumieť hovorenej reči alebo sa korektne vyjadriť.
- 2) **Logicko-matematická inteligencia** – používame ju, keď riešime matematické problémy alebo riešime logickú zápletku.

- 3) **Priestorová inteligencia** – nadobúda na význame vo chvíli, keď sa musíme zorientovať na neznámom mieste, použiť mapu alebo pri efektívnom ukladaní vecí do malého priestoru.
- 4) **Hudobná inteligencia** – prejavuje sa vo chvíľach, keď máme zanotovať nejakú skladbu alebo ak máme identifikovať, kto z orchestra hrá „mimo rytmu“.
- 5) **Telesne kinestetická inteligencia** – najzreteľnejšia je v športe či tanci.
- 6) **Intrapersonálna inteligencia** – vzťahuje sa k našej osobe, k pochopeniu našej motivácie a identifikácii našich schopností a pod.
- 7) **Prírodovedecká inteligencia** – týka sa usporiadania prírody.

## Testy inteligencie

Meranie rozumových schopností človeka má v psychológii relatívne dlhú tradíciu, aj keď jeho počiatky boli dosť strastiplné (pre záujemcov o kontroverznú históriu testov inteligencie odporúčame pútavú knihu SJ Goulda – *Ako nemerať človeka* ). Dnes je na trhu nepreberné množstvo testov inteligencie, ktoré sa však do značnej miery líšia svojou kvalitou. Tu uvádzame niekoľko základných, ktoré sa stali základnými kameňmi na tvorbu novších a dokonalejších metód.

### Prečo využívať testy inteligencie?

Výhody testov inteligencie vyplývajú zo samotnej definície psychologických testov. Test predstavuje systematizovanú procedúru, pomocou ktorej respondenta hodnotíme v štandardizovaných podmienkach na základe numerickej škály či kategórie ( Cronbach , 1975). Týmto sa dostávame k trom základným charakteristikám testovania ( Ruisel , 2000), ktoré nadobúdajú na význame najmä v prípade online testovania:

1. Štandardizácia – štandardizácia administrácie, skórovania a interpretácie výsledkov zaisťuje rovnosť podmienok testovej situácie pre všetky probandy. V prípade online testovania navyše eliminujeme vplyv respondenta na examinátora (vzájomné sympatie, či nesympatie), situačné vplyvy či chyby v interpretácii či skórovaní.
2. Kvantifikácia – využitie kvantifikovateľného hodnotenia umožňuje tvorbu noriem a vďaka tomu porovnanie výsledkov s referenčnou populáciou.
3. Ekonomickosť a efektivita – testy je možné získať informácie o viacerých respondentoch v relatívne krátkom čase za potenciálne nízku cenu.

### Komplexné testy inteligencie

Alfred Binet a Theodor Simon

Počiatok testovania inteligencie, ako ho poznáme dnes a tiež odklon od psychofyzicky orientovaného testovania (napr. schopnosť diskriminácie medzi dvoma tónmi rôznej výšky), je spätý s menami Binet a Simon. Alfred Binet bol francúzsky lekár, ktorý bol oslovený, aby vytvoril test, ktorý by bol schopný diferencovať medzi zdravými žiakmi a žiakmi s mentálnou retardáciou (Sternberg, 2001). Binet sa teda rozhodol zamerať na meranie poznávacích funkcií, ako je uvažovanie pamäť, predstavivosť, myslenie, vôľa, motorická zručnosť či morálne vlastnosti (Ruisel, 2010). Prvý normovaný inteligenčný test, *Simon-Binetovu škálu*, vytvorili autori v roku 1905.

Ako komplexný inteligenčný test so vzrastajúcou obtiažnosťou úloh, bola Simon-Binetova škála zameraná na viac kognitívnych funkcií. V ďalšej kapitole sa budeme venovať aj čiastočným testom inteligencie, ktoré sa obvykle zameriavajú na jednotlivé myšlienkové procesy.

### Škály D.Wechslera

D.Wechsler patril medzi ďalšieho z priekopníkov testovania IQ. V roku 1939 vytvoril prvú inteligenčnú škálu, ktorú následne mnohokrát revidoval a skonštruoval, ako verziu pre dospelých, tak pre školské i predškolské deti (Ruisel, 2000). Medzi najznámejšie a najpoužívanejšie verzie patrí WAIS-R (Wechsler adult inteligencia scale-revised) a WAIS-III.

Verzia WAIS-R je tvorená celkom 11 subtestmi (Ruisel, 2000), z toho 6 verbálnymi a 5 performačnými. Verbálna časť je zameraná najmä na schopnosti, ktoré sú ovplyvnené skúsenosťou a vzdelaním, teda kryštalizovanú inteligenciu (pozri vyššie).

- 1) **Informácie** – konkrétne vedomosti.
- 2) **Porozumenie** – logické usudzovanie.
- 3) **Čísla** - mechanické počty.
- 4) **Podobnosti** – zovšeobecnenie a abstrakcia.
- 5) **Slovník** – znalosť významu slov a schopnosť definovať ich.

Performačné úlohy zachytávajú úroveň analytických a syntetických schopností a zameriavajú sa viac na fluidnú inteligenciu:

- 1) **Radenie obrázkov** – schopnosť porozumieť konkrétnym situáciám.
- 2) **Doplňovanie obrázkov** – schopnosť zrakovej diskriminácie.
- 3) **Kocky** - analyticko-syntetické a priestorové schopnosti.
- 4) **Skladanie objektov** – vizuálna analýza.
- 5) **Symbols** – pozornosť a psychomotorické tempo.

### Test štruktúry inteligencie

Často používaným testom je aj Amthauerov test štruktúry inteligencie, tiež spomínaný pod skratkou IST. Rudolf Amthauer vytvoril tento test v roku 1953 a môžeme sa s ním často stretnúť aj mimo klinickej sféry (testovanie pri nábore polície či v rámci náboru zamestnancov v komerčnej oblasti).

Amthauer chápal ľudskú inteligenciu ako celostnú subštruktúru osobnosti ak jej meraniu vyvinul komplexnú metódu tvorenú 9 subtestmi ( Ruisel , 2000):

1. **Doplňovanie viet** (IN)
2. **Eliminácia slova** ( EL)
3. **Analógia** (AN)
4. **Zovšeobecňovanie** (GE)
5. **Početné úlohy z aritmetiky** (AR)
6. **Numerické rady** (NU)
7. **Voľba geometrického obrazca** (PL)
8. **Úlohy s kockami** (SP)
9. **Pamäťové učenie** (ME)

Verbálna časť je tvorená subtestmi celkom piatimi subtestmi (IN, EL, AN, GE, ME). Ďalšie dva subtesty sú zamerané na numerické či matematické zručnosti a schopnosť pracovať s kvantitatívnymi znakmi (AR, NU). Zostávajúce subtesty sú zamerané na názorové myslenie.

### Čiastočné testy inteligencie

### Test progresívnych matríc

Test progresívnych matríc Johna C. Ravena uzrel prvýkrát svetlo sveta v roku 1938. Ide o neverbálny test zameraný na schopnosť tvarovej percepcie, dedukcie a riešenia problémov na základe abstraktných obrazcov.

Test je orientovaný na „g“ faktor, teda na určitú formu všeobecnej inteligencie, a to najmä v oblasti percepcie, pozornosti a abstraktného myslenia. Test je tvorený 60 úlohami, ktoré sú zoskupené do 5 základných celkov ( Ruisel , 2000).

## Charakteristika Numerického testu

Numerický test vychádza z klasických intelligenčných testov, najmä z ich subtestov zameraných na prácu s číslami a je zameraný, ako na fluidnú, tak kryštalizovanú inteligenciu. Obdobné úlohy môžeme nájsť napríklad v *Teste štruktúry inteligencie* či vo Wechslerovej subteste *Čísla*. V Gardnerovej terminológii by sme mohli povedať, že Numerický test meria najmä *logicko-matematickú inteligenciu*.

Numerický test mapuje ako všeobecné predpoklady pre prácu s číslami a numerickými údajmi z hľadiska chápania vzťahov medzi nimi a nachádzania logických súvislostí, tak praktickú zručnosť práce s numerickými údajmi.

Numerický test predstavuje jednoduchú a časovo nenáročnú metódu, ktorá nám umožňuje získať relevantné informácie o účastníkovi výberového konania či o nás samotných. Výstup poskytuje informácie nielen z hľadiska celkového výkonu v teste, ale aj informácie o rýchlosti vyplnenia úloh a kvalite ich riešenia (z hľadiska pomeru počtu správne vyplnených k celkovému počtu vyriešených). Vďaka tomu môžeme usudzovať na psychomotorické tempo či starostlivosť práce respondenta. Všetky výsledky sú poskytované v podobe normovaných percentilov, ktoré poskytujú relevantné informácie o frekvencii konkrétneho skóre účastníka.

Test obsahuje dva základné typy úloh, ktoré sú zoskupené do dvoch celkov: operácie s číslami a praktické výpočty. Každý zo subtestov je časovo limitovaný a je tvorený celkom 31 položkami. Respondent má možnosť ťažké otázky preskočiť a vrátiť sa k nim v prípade, že zostávajúci dokončil pred vypršaním časového limitu. Obtiažnosť úloh v priebehu testu stúpa.

Celkový čas potrebný na vypracovanie testu je približne 25 minút, kedy nepočítame s časom potrebným na zoznámenie s inštrukciou jednotlivých subtestov.



## Popis škál Numerického testu

Nižšie uvedené subtesty vychádzajú z klasických testov inteligencie, respektíve z ich numerických škál. V teste sa objavujú najmä obdobné typy úloh, ako je to v prípade škál *Početné úlohy z aritmetiky a Číselného radu* pri *Teste štruktúry inteligencie*.

### Operácia s číslami

Subtest je tvorí celkom 24 úlohami, ktoré môžu byť rozdelené do celkovo 8 rôznych kategórií. Úlohy majú podobu číselných radov, ktoré sú zoskupené na základe vnútornej logiky, úlohou respondenta je túto logiku odhaliť a doplniť čísla chýbajúce v rade. Úlohy kombinujú rôzne matematické operácie s číslami a rôzne typy vzájomnej závislosti. Celkový čas na tento subtest je 15 minút.

### Praktické výpočty

Subtest Praktických výpočtov je tvorený prípadovou štúdiou – základným zadaním, ku ktorému sa vzťahuje 8 početných úloh. V rámci úloh má respondent za úlohu vykonať praktické výpočty so zahrnutím kľúčových informácií zo zadania. Úlohy reprezentujú základné typy početných operácií, ktoré sú najčastejšie využívané v praxi. Celkový čas na splnenie subtestu je 10 minút.

## Možnosti využitia Numerického testu

Numerický test umožňuje identifikovať úroveň kryštalickej i fluidnej inteligencie v oblasti numerického uvažovania. Numerický test je primárne určený pre diagnostiku na všetkých pozíciách vyžadujúcich dobré predpoklady v oblasti numerických schopností a zručností. Cieľovou skupinou sú teda ľudia pohybujúci sa v prostredí financií, finančného poradenstva, obchodu a ďalších profesií, ktorých práca spočíva okrem iného v spracovaní čísel a číselných informácií.

## Administrácia Numerického testu

### Vhodné skupiny obyvateľov

Numerický test je určený najmä na použitie v personalistike. Je preto najvhodnejší na testovanie pracujúcej populácie vo veku 20-55 rokov, na ktoré bol tiež štandardizovaný.

Predpokladom na vyplnenie inventára je základná gramotnosť (jazyková aj počítačová) umožňujúca porozumenie inštrukciám a vyplnenie položiek inventára. Základom k úspešnému a validnému vyplneniu inventára je intelektová úroveň dovoľujúca pochopenie inštrukcií testu.

Tieto predpoklady je možné v prípade nutnosti naplniť, ak má respondent osobného asistenta, ktorý ho procesom vykoná. Základom k úspešnému a validnému vyplneniu inventára je intelektová úroveň dovoľujúca pochopenie obsahu otázok.

Test je užívateľsky prívetivý aj pre nevidiacich. Farba pozadia a popredia je detekovateľná odčítačmi obrazovky NVDA a najnovšou verziou odčítača obrazovky Orca pre prostredie Gnome a iné GTK prostredie v linuxe .

### Jazykové mutácie

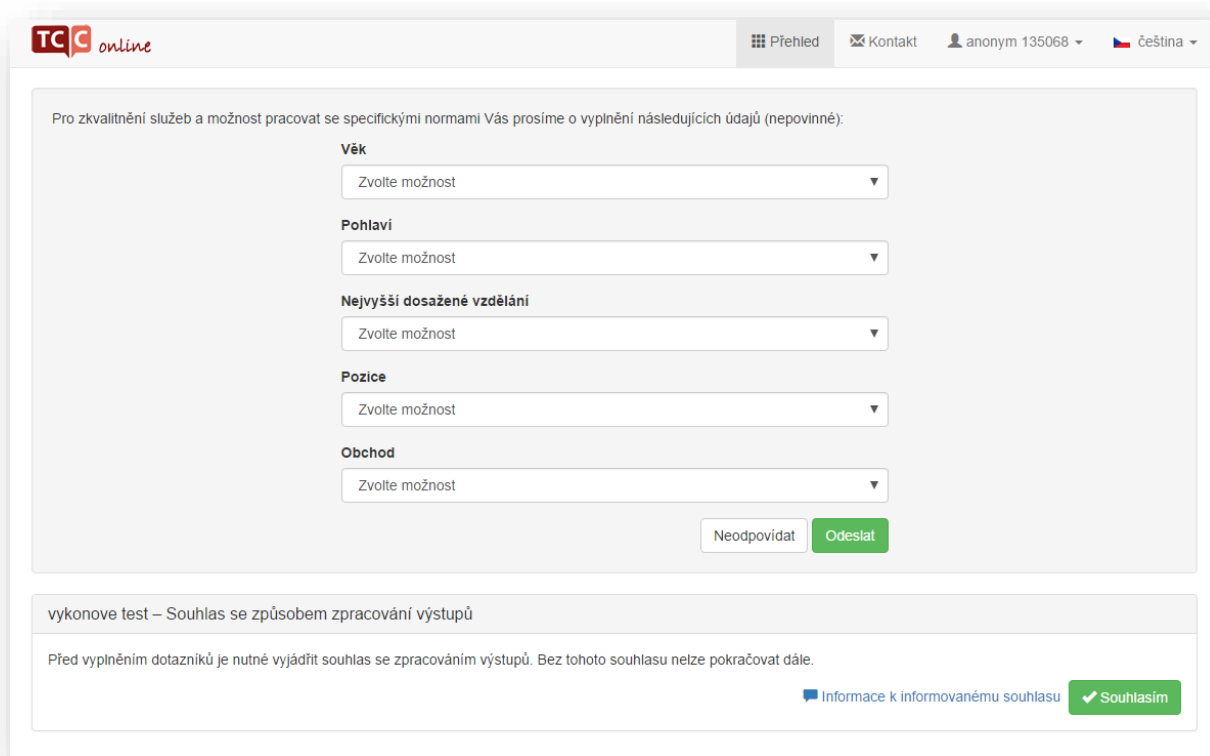
Numerický test je možné administrovať štandardne v českom, slovenskom aj anglickom jazyku vrátane lokalizovaných inštrukcií a výstupnej správy. Normy sú však dostupné iba pre slovenskú populáciu, a preto odporúčame pri interpretácii opatrnosť.

## Administrácia Numerického testu

Test je určený pre individuálnu alebo hromadnú administráciu. Administrácia aj vyhodnotenie prebiehajú online. Pre vyššiu vypovedaciu hodnotu testu, odporúčame administráciu za kontrolovaných podmienok, tj prezenčne.

Potom, čo je respondentovi zaslaný odkaz s prístupom k testu, ho už test sám prevedie celým procesom. Takto štandardizovaný proces dopytovania zaisťuje pre všetky probandy rovnaké podmienky a väčšiu presnosť výsledkov.

Na úvodnej obrazovke respondent vyplní údaje o pohlaví, veku, vzdelaní a ďalších sociodemografických charakteristikách pre presnejšie výsledky a výskumné účely. Zároveň odsúhlasí spracovanie výstupu.

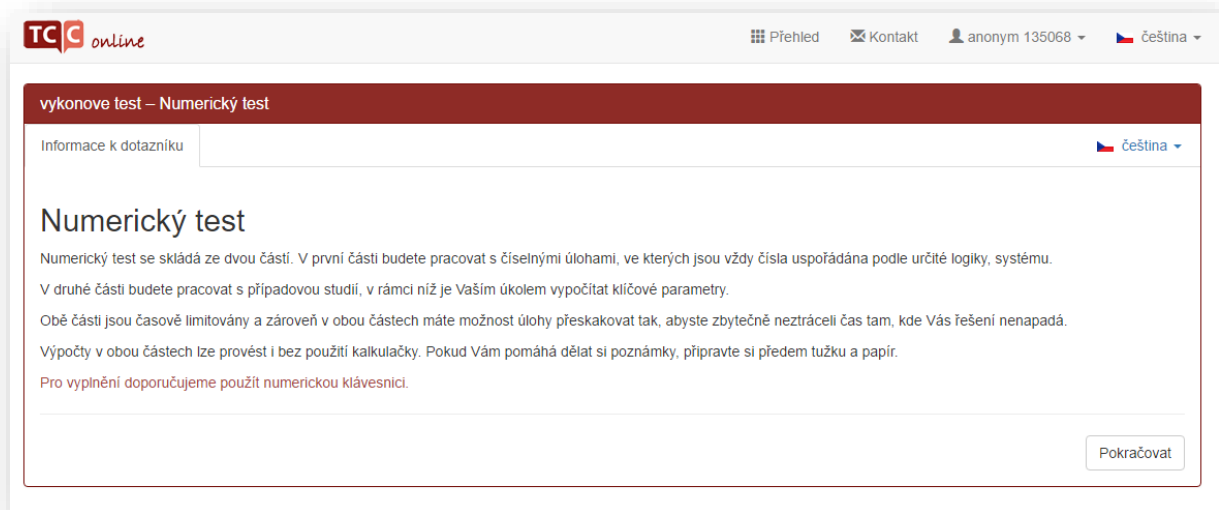


The screenshot shows the TCC online survey interface. At the top, there is a navigation bar with the TCC online logo, a 'Přehled' button, a 'Kontakt' button, a user profile 'anonym 135068', and a language selector 'čeština'. The main content area contains a form with the following fields:

- 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 odsúhlasení sú respondentovi prezentované inštrukcie na vyplnenie testu.



Potom sú respondentovi zobrazené konkrétne pokyny spoločne s príkladmi k prvému subtestu . Rovnako je tu uvedené upozornenie, že pri prechode na ďalšiu obrazovku sa spustí samotný test spoločne s časovým limitom.

TCG online

Přehled Kontakt anonym 135068 čeština

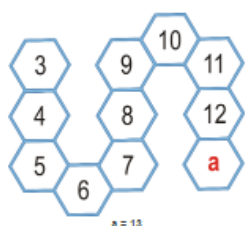
vykonávejte test – Numerický test

Informace k sekci dotazníku čeština

### Numerický test - Část A

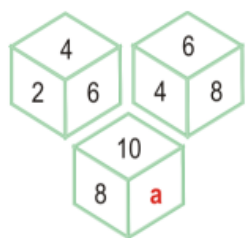
V první části Vás čeká 24 úloh, ve kterých jsou vždy čísla uspořádána podle určitého systému, logiky. Místo některých čísel jsou v úlohách jedno až tři písmena (a, b, c). Vaším úkolem je nahradit písmena čísly tak, aby byla dodržena logika uspořádání čísel. Na vyřešení úloh máte 15 minut. Pracujte rychle. 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:**



Číslo 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:**

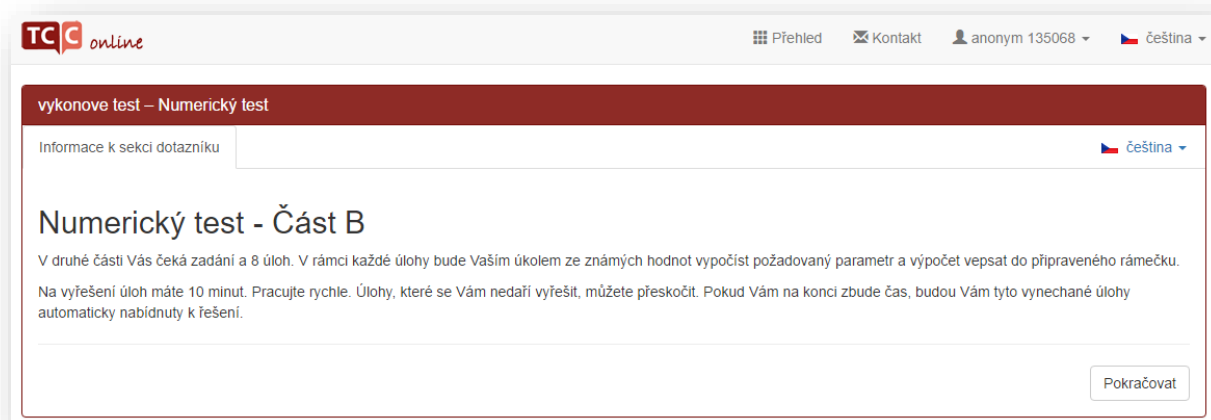


Trojice čísel je vždy uspořádána tak, že počínaje číslem zleva je každé další číslo po směru hodinových ručiček o 2 vyšší než číslo předcházející. Proto místo písmena „a“ patří číslo „12“.

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

Pokračovat

Po vyplnění prvej části testu sa respondentovi zobrazia pokyny k druhému subtestu .



## Interpretácia výsledkov

Numerický test meria numerické predpoklady z hľadiska výkonu 3 hlavné charakteristiky, ktoré zobrazuje vo forme percentilov:

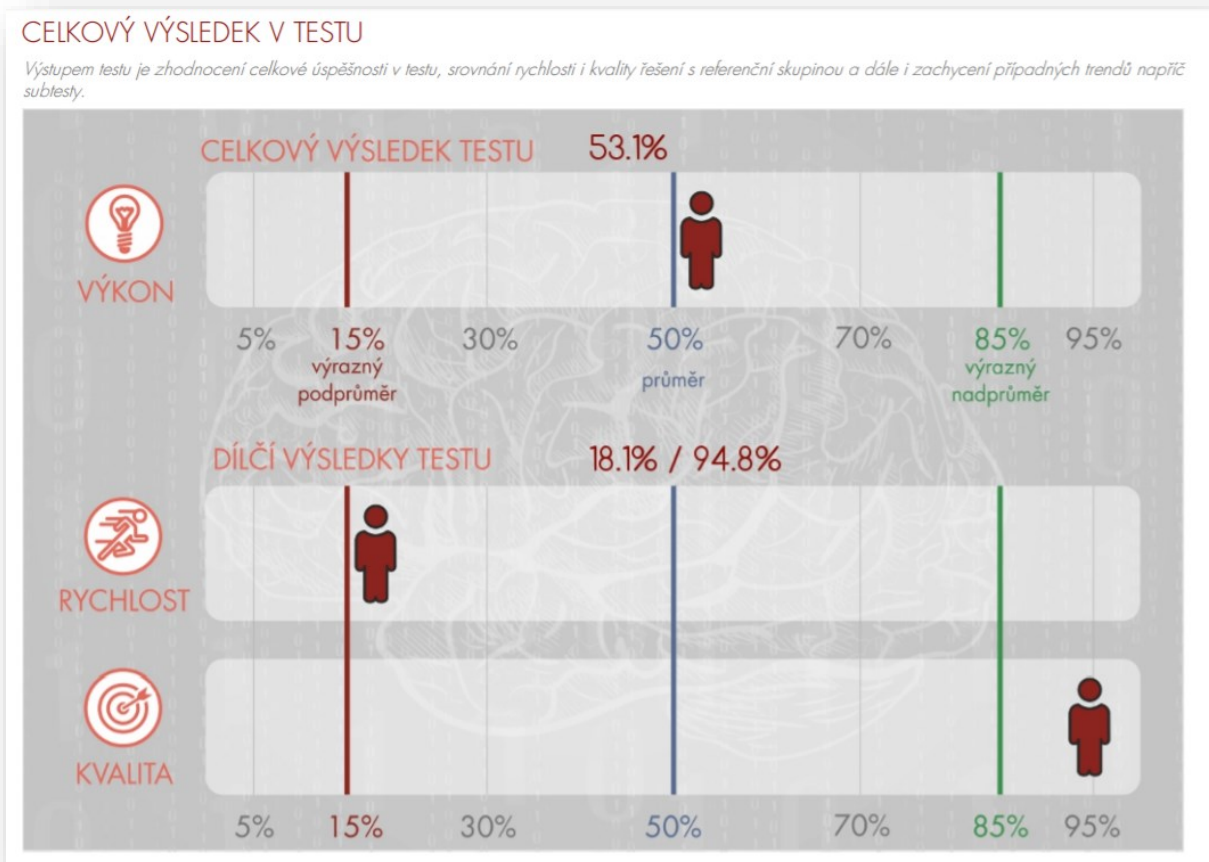
**VÝKON** – hlavná škála s celkovým výsledkom, ktorá zohľadňuje, ako rýchlo a zároveň kvalitne

dokázal človek riešiť dané úlohy, teda koľko úloh človek v časovom limite vyriešil správne.

**RÝCHLOSŤ** – podškála ukazujúca, ako rýchlo človek dané úlohy riešil, teda koľko úloh celkom stihol zodpovedať, nezávisle od správnosti odpovedí.

**KVALITA** – podškála popisujúca kvalitu riešenia daného človeka, teda aká veľká časť z úloh na ktoré odpovedal, bola vyriešená správne.

Tieto tri výsledky sú vo výstupe prehľadne zobrazené v grafe:



Potom nasleduje pasáž so stručnou a cielenou interpretáciou na základe daného človeka, ktorá popisuje všetky tri spomínané škály :

#### INTERPRETACE

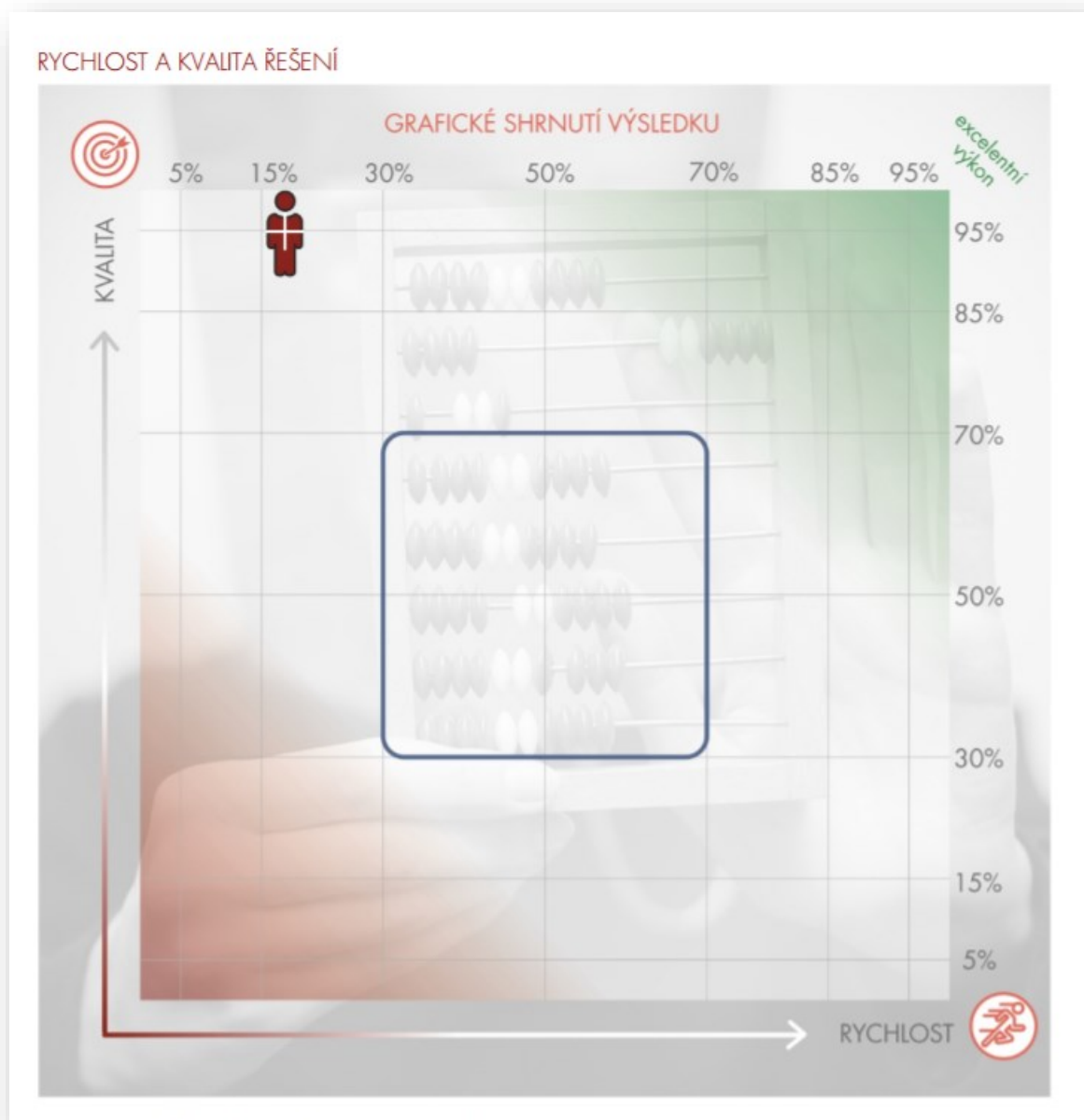
Souhrnný celkový výsledek v tomto testu je v pásmu vyššího průměru.

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.

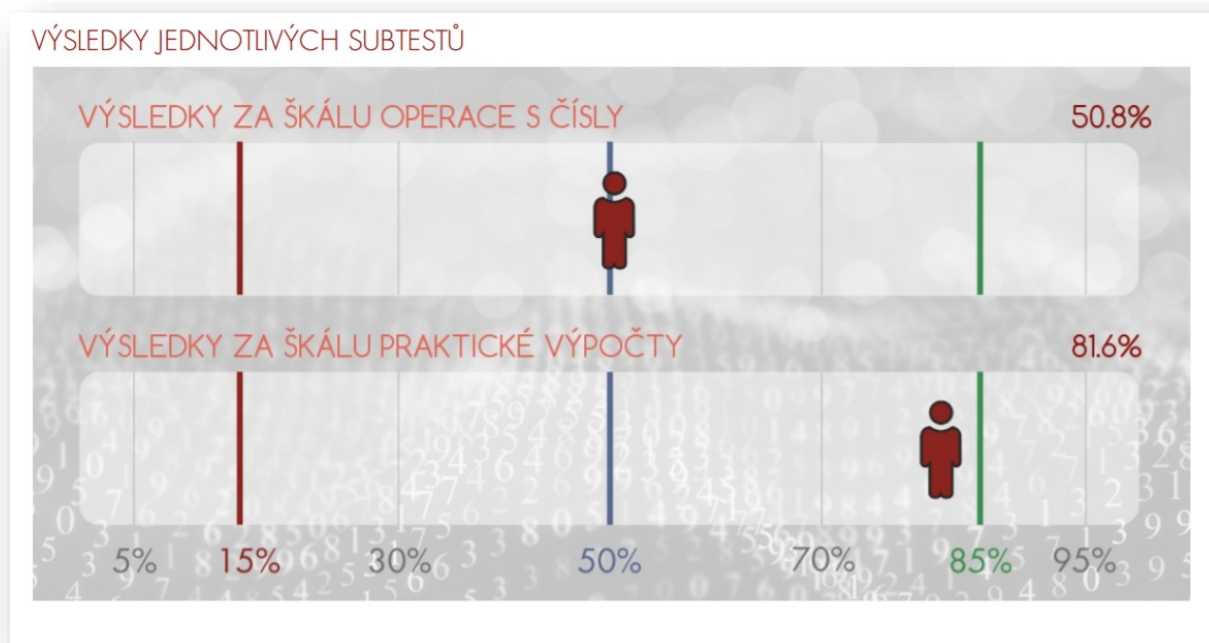
Dosažené výsledky jsou v pásmu vysoké kvality řešení. Předností lidí s tímto profilem jsou vysoce nadstandardní předpoklady v oblasti numerických schopností a dovedností. Jsou bystří při práci s čísly a početními operacemi, promptně nacházejí logické souvislosti mezi číselnými údaji a zjištěné principy 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.



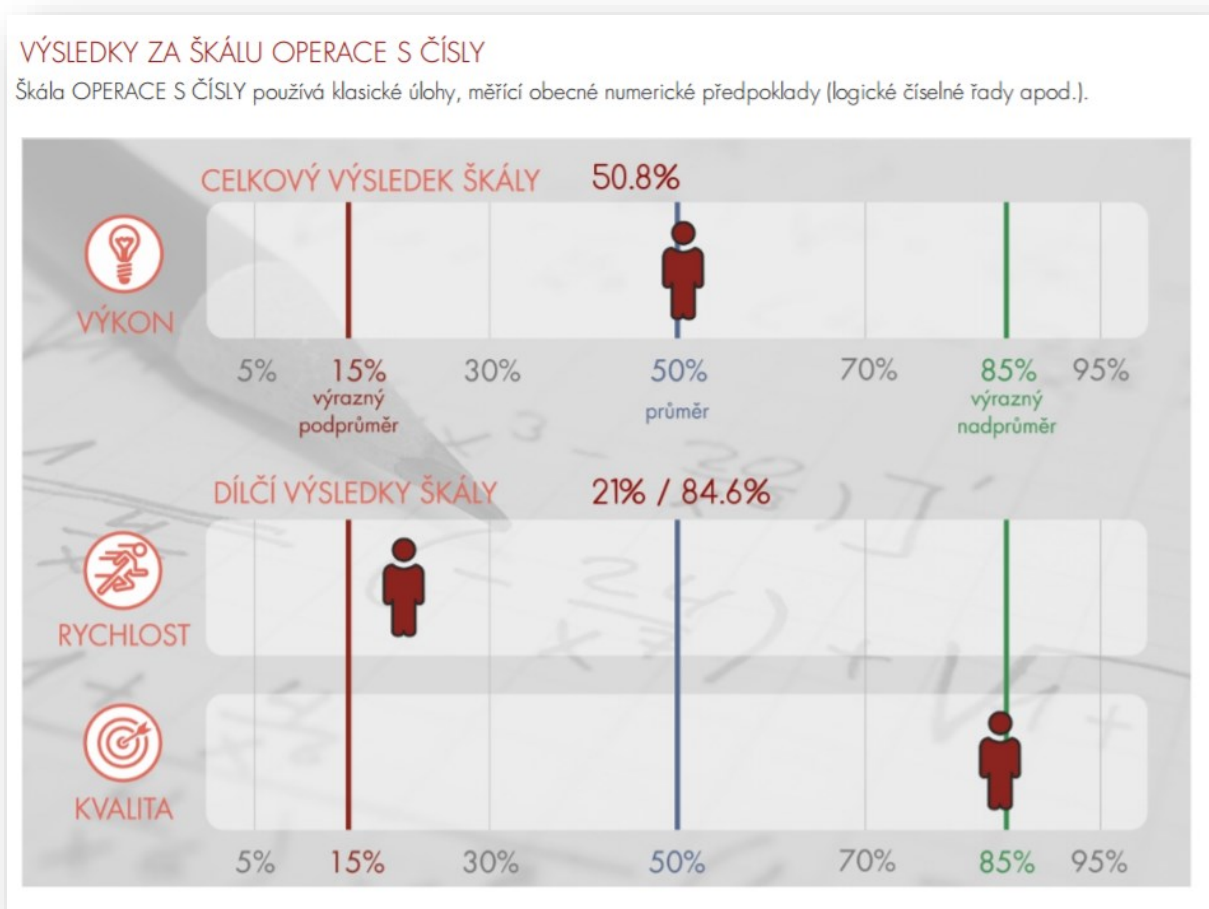
Nasledující graf porovnává rychlost a kvalitu řešení respondenta .



Třetí graf přehledně porovnává výsledky prvního a druhého subtestu .

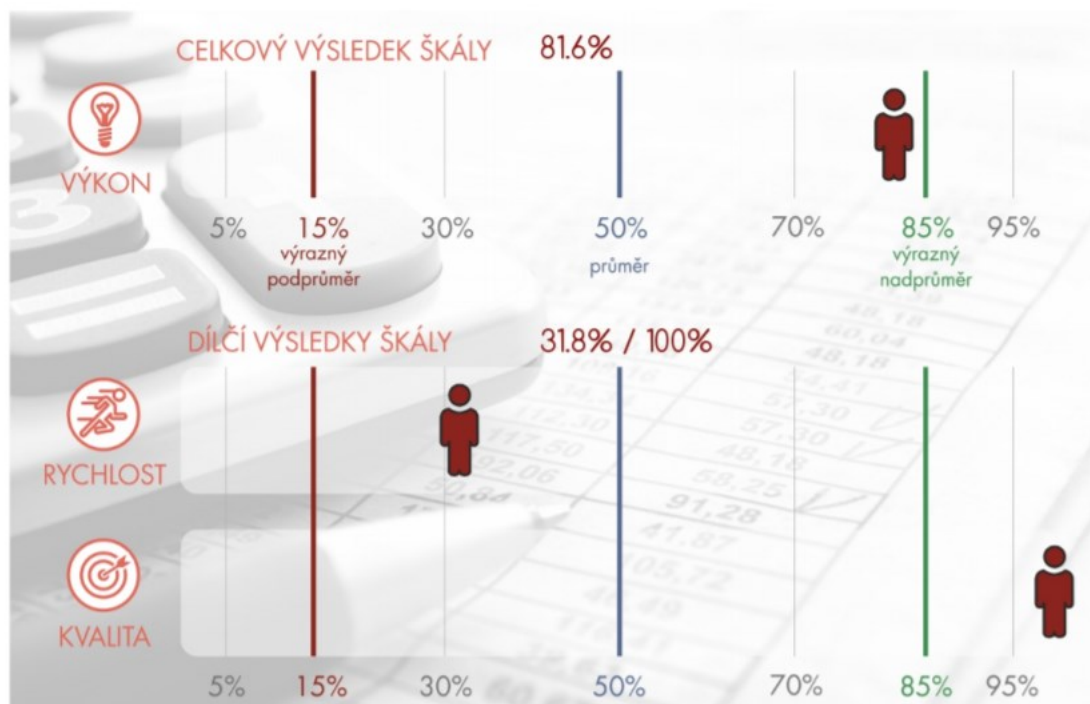


Nasledující dva grafy zobrazují výkon v jednotlivých subtestech .



## 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 vzorky

Aktuálne používané normy a ďalej uvedené psychometrické charakteristiky boli získané na vzorke 1155 členov dospeljej populácie SR. Vzorka je demograficky členená podľa pohlavia, veku, vzdelania, pozície („mám podriadených“ — „nemám podriadených“) a kontaktu s klientmi („som v priamom kontakte s klientmi“ — „nie som v priamom kontakte s klientmi“).

Pohlavie		Vek	
✓ 33% ženy	N=384	✓ 38 % do 29	N=441
✓ 47% muži	N=536	✓ 35% 30-44 rokov	N=399
✓ 20 % nevyplnené	N=235	✓ 7 % nad 45 rokov	N=83
		✓ 20 % nevyplnené	N=232

Členenie podľa veku bolo stanovené na základe diskusie s HR manažérmi a odborníkmi na vzdelávanie a rozvoj. Vekové hranice zodpovedajú „životnému cyklu“ zamestnanca. Do cca 30 rokov sú zamestnanci vnímaní ako „talenti“, učiari sa, s potenciálom pre rýchly rast zručností a znalostí.

Druhá kategória, tj 30 až 45 je skupina, v ktorej najčastejšie prebieha kariérový rast, ukotvenie zručností a znalostí, stabilizácia a dozretie, a to aj v osobnej rovine (väčšina ľudí v tomto veku má už rodinu, deti, je pre nich významnejšia ako predtým vyváženosť osobného a pracovného života). Skupina nad 45 rokov je potom vnímaná ako skúsená, zrelá, ťažiacca zo svojich znalostí a praxe, s potenciálom odovzdávať ich ďalej. Zároveň rozdelenie zodpovedá vekovému rozpätiu ľudí, s ktorými sa stretávame v rámci pracovnej diagnostiky. Kategórie tiež rešpektujú najčastejšie delenie zamestnancov v rámci rôznych firemných prieskumov.

Vzdelanie		Pozícia	
✓ 0 % základné	N=3	✓ 21 % mám podriadených	N=243
✓ 14 % strednej odbornej	N=153	✓ 54 % nemám podriadených	N=618
✓ 13% stredoškolské	N=157	✓ 25 % nevyplnilo	N=294
✓ 38% vysokoškolské	N=440		
✓ 13% postgraduálne	N=150		
✓ 22 % nevyplnilo	N=252		
Kontakt s klientmi	N		
✓ 39 % som v priamom kontakte s klientmi	N=452		
✓ 34 % nie som v priamom kontakte s klientmi	N=397		
✓ 27 % nevyplnené	N=306		

## Psychometrické charakteristiky Numerického testu

### Psychometrické charakteristiky – všeobecné vysvetlenie

Psychometrické charakteristiky sú rozhodujúcou vlastnosťou každého účinného psychodiagnostického nástroja. Kvalita psychometrie určuje kvalitu nástroja a rozlišuje odborné a fungujúce nástroje od nefunkčných populárnych dotazníkov a „testov“ zaštieňujúcich sa neprávom pojmom psychológia či psychodiagnostika.

#### Reliabilita

Akademická definícia reliability nám hovorí, že reliabilita je podiel variability pravých skóre k celkovej variabilite (Urbánek, Denglerová, & Širůček, 2011). Ide v podstate o presnosť testu čiže mieru, nakoľko dáva test či dotazník konzistentné výsledky. Reliabilné testy, inventáre a dotazníky dávajú veľmi konzistentné výsledky, pretože sú skonštruované tak, aby pri ich vyplňovaní vznikalo minimum náhodných chýb.

**Cronbachovo alfa.** Ide o štatistický koeficient vyjadrujúci mieru vnútornej konzistencie testu. Vychádza z predpokladu, že položky dotazníka by mali do dostatočne vysokej miery korelovať so svojimi faktormi či s dotazníkom ako celkom. Probandi by mali mať tendenciu na tieto položky odpovedať podobne. Veľmi zjednodušene povedané nám udáva, do akej miery merajú položky dotazníka rovnaký konštrukt.

Podľa odborného konsenzu by táto hodnota mala byť pre dotazník celkovo 0,6 a vyššie, v rámci jednotlivých faktorov sú prípustné aj drobné odchýlky smerom nižšie.

Meriame podľa variance jednotlivých položiek a variance celkového hrubého skóre.

#### Validita

Ide o širokú skupinu metrických určujúcich, do akej miery test či dotazník meria konštrukt, na ktorého meranie bol vytvorený. Zahŕňa aj metriky pre previazanosť s praxou a praktickými výsledkami. Zjednodušene povedané, do akej miery test či dotazník meria to, čo chceme, aby meral.

Rozlišujeme niekoľko typov validity (uvádzame najdôležitejšie):

**Konvergentná validita.** Pokiaľ škály nášho testu merajú naozaj konštrukty, ktoré chceme, aby merali, tak by tieto škály mali dávať podobné výsledky ako obdobné škály iných testov, pri ktorých už bolo praxou dokázané, že daný konštrukt naozaj meria.

Meriame silou vzťahu medzi výsledkami nášho testu a výsledkami testu, ktorého validita bola už preukázaná, ktoré obidva zadáme vyplniť rovnakej osobe. Zjednodušene povedané by človeku, ktorý vyplnil iný zavedený inventár motivácie, a vyšlo mu, že je skôr zameraný na peniaze, malo aj v našom inventári vyjsť to isté.

Samozrejme vyberáme na porovnanie testy, ktorý meria podobný alebo rovnaký konštrukt, ktorý tiež meriame naším testom.

**Diskriminačná validita.** Pokiaľ škály nášho testu merajú naozaj konštrukty, ktoré chceme, aby merali, tak by tieto škály mali dávať rozdielne výsledky oproti rozdielnym škálam iných testov. Meriame porovnaním výsledkov nášho testu a výsledkami iného testu, ktoré obidva zadáme vyplniť rovnakej osobe.

Na porovnanie vytvárame test, ktorý meria konštrukt, ktorý je podobný nášmu konštrukt, ale pri ktorom chceme preukázať rozdiel v meraní, a teda potrebu samostatného meracieho nástroja. Prípadne vyberáme úplne odlišný konštrukt, pokiaľ chceme dokázať, že sú tieto dva konštrukty na sebe nezávislé (napr. osobnostné vlastnosti a schopnosť abstraktného myslenia).

**Prediktívna validita.** Udáva nám existenciu a silu korelácie medzi výsledkami testu a objektívnymi výsledkami iného hodnotiaceho kritéria (typicky vzťah k pracovnému výkonu, hodnotenie manažérom, výška obratu u obchodných zástupcov a pod.).

Má silný vplyv na využitie nástroja v praxi, preukazuje užitočnosť nástroja pri predpovedi (predikcii) výkonu a výsledkov zamestnanca.

## Konkrétné psychometrické vlastnosti Numerického testu

### Reliabilita

#### Cronbachovo alfa

Pri výkonových testoch by táto hodnota mala byť celkovo 0,7 a vyššie. Test abstraktného myslenia túto hodnotu presahuje.

Cronbachovo alfa ich tu počítame pre celkový hrubý skór vzhľadom na fakt, že celý test meria jeden konštrukt. Cronbachova alfa pre Numerický test dosiahla hodnotu **0,84**.



## Záver a zdroje

Numerický test si kladie za cieľ komplexne zmapovať schopnosť numerického posudzovania respondenta, a to ako z hľadiska kryštalickej, tak fluidnej inteligencie. Test nám poskytuje relevantné informácie o respondentovi, ktoré nám môžu do určitej miery pomôcť predikovať jeho úspešnosť na konkrétnej pracovnej pozícii.

Ide o metódu s kvalitnými psychometrickými charakteristikami, ktorá bola štandardizovaná na slovenskej populácii. Jej užívateľská prívetivosť, administrácia online a automatické vyhodnotenie umožňuje jej využitie laickou verejnosťou, čo väčšinou nie je možné pri klasických testoch inteligencie.

Prajeme Vám veľa úspechov a dúfame, že Vám Numerický test pomôže na to, aby ste mali čas na to najdôležitejšie – na prácu s ľuďmi.

## Zdroje

Amthauer , R. (1953). The Intelligencia Structure Test. IST (1st ed .). Oxford: Publisher pre Psychológov.

Bergman, LR, Corovic , J., Ferrer-Wreder , L., & Modig , K. (2014). High IQ in Early Adolescencia 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 , RB (1971). Abilities : Their structure , growth , and action . New York: Houghton Mifflin .

Cronbach , LJ 1975. Beyond the two disciplines of scientific psychológmi. *American Psychologist* , 30:671-84.

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

Gould , SJ (1998). Ako nemeľ človeka: pravda a predsudky v dejinách hodnotenia ľudskej inteligencie (2nd ed .). Praha: Vydavateľstvo Ľudové noviny.

Guilford , JP (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 , KS, & Knopik , SN (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 psychológie inteligencie*. Praha: Portál.

Sternberg , RJ (1985). *Beyond IQ: A Triarchic Theory of Intelligencia* . Cambridge: University of Cambridge Press .

Sternberg , RJ, & Detterman , DK ( Eds .). (1986). What is intelligencia ? Contemporary viewpoints on its nature and definition . Norwood , NJ: Ablex .

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

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

Šuler , O. (2003). Manažérske techniky III. Olomouc: Rubico .

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

Wechsler , David (1939). The Measurement of Adult Inteligencia . Baltimore (MD): Williams a Witkins .

Wilson, JQ, & Herrnstein , RJ (1985). Crime and human nature . New York: Simon & Schuster.