

**PIAAC**

**Program pro mezinárodní hodnocení kompetencí dospělých**

**ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ V TECHNOLOGICKY BOHATÝCH  
PROSTŘEDÍCH: KONCEPTUÁLNÍ RÁMEC PRO PIAAC**

Březen 2009

## **ABSTRAKT**

Vlády a jiní činitelé se stále více zajímají o měření dovedností dospělých populací s cílem sledovat jejich připravenost pro nároky nového světa informací. Tento dokument poskytuje přehled konceptuálního rámce vytvořeného pro hodnocení oblasti řešení problémů v technologicky bohatých prostředích pro *Programme for the International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC) organizace OECD. Zabývá se konkrétními typy problémů, s nimiž se lidé setkávají při používání informačních a komunikačních technologií. Mezi ně patří problémy, u nichž je sama existence problému důsledkem dostupnosti nových technologií, jejichž řešení vyžaduje použití počítačových aplikací, nebo u kterých se problém týká řízení nebo použití informačních technologií.

## Část 1

### Úvod

#### **Struktura dokumentu**

1. Tento dokument představuje oblast „řešení problémů v technologicky bohatých prostředích“ výzkumu PIAAC a vysvětluje, jak tuto oblast hodnotit. Dokument je rozdělen do čtyř částí. Část 1 se věnuje rozvoji informačních technologií a jejich použití v dnešních společnostech. Tato část rovněž představuje různé obsahy pojmu řešení problémů, zvláště pak jejich vztah k technologicky bohatým prostředím. Část 2 poskytuje definici řešení problémů v technologicky bohatých prostředích a důkladněji se věnuje některým předpokladům této definice. Část 3 předkládá základní aspekty problematiky, které budou zastoupeny v úkolech určených pro hodnocení. Dále se zde porovnává nová oblast „řešení problémů v technologicky bohatých prostředích“ (*problem solving in technology rich environments* – dále označovaná anglickou zkratkou PS-TRE) s ostatními oblastmi hodnocenými v PIAAC a také s dalšími konstrukty, které se týkají znalostí a využívání technologií. Nakonec část 4 shrnuje některé praktické aspekty hodnocení, zvláště ty, které se týkají hodnocení strategií při řešení problémů v kontextu digitálních technologií.

#### **Dopad digitálních technologií na výuku a na hodnocení**

2. Digitální technologie proměnily v průběhu uplynulých desetiletí způsob, jakým se lidé učí, komunikují, pracují a obecně fungují ve společnosti. Například nakupování, cestování a kontakt s administrativou a službami stále častěji zahrnují použití digitálních technologií. Během pouhých dvou desetiletí poskytly mikropočítače, notebooky, mobilní telefony a internet uživatelům mocné nástroje k vyhledávání a využití nezměrných informačních zdrojů a služeb. S rostoucí všestranností mobilních technologií se mohou uživatelé připojit téměř bez ohledu na to, kde právě jsou a co dělají. Integrace digitálních nástrojů v domácnostech, automobilech a přístrojích umožňuje zvyšovat bezpečnost, flexibilitu a účinnost mnoha každodenních aktivit. Navigace neznámým prostředím, předcházení úrazům v domácnosti či podněty k rozumnému využívání zdrojů energie a pitné vody patří mezi mnoho dalších konkrétních výhod, které lze od technologického vývoje očekávat.

3. Sny raných vizionářů o univerzální „informační společnosti“ se tak do určité míry naplňují. Spolu s tím, jak počítačové technologie prostupovaly většinu oblastí lidských aktivit, se ale zjistilo, že jejich skutečný dopad na lidská společenství je méně jasný, než se původně předpokládalo (Forester, 1992). Především je třeba vidět, že rozšíření informačních technologií po světě není vůbec homogenní. Ačkoliv na úsvitu 21. století se v mnoha zemích vykazuje dvouciferný růst, je využívání digitálních technologií napříč geografickými a socioekonomickými hranicemi stále ještě rozloženo velmi nerovnoměrně. Ke květnu 2008 pouze jeden člověk z pěti (podle <http://www.internetworldstats.com/>) použil někdy internet, což rozhodně nesvědčí o rychlém rozvoji všeobecného přístupu předpokládaném před nějakými deseti lety. Osobní přístup k počítači a internetu se pohybuje od nuly v nejhudších zemích k 70 % v nejbohatších. Ale i v těch je přístup rozdělen v socioekonomickém spektru nerovnoměrně, což přispívá k takzvané „digitální propasti“ (Norris, 2001).
4. Ani přístup k počítači a k vysokorychlostnímu připojení nemusí nezbytně vést k sociální integraci a k pohodě. Výzkumy ukázaly, že časté používání internetu vede někdy k většímu pocitu osamění a k méně časté skutečné interakci s ostatními (Kraut et al., 1998). Schopnost účinně počítač využívat také často souvisí – bez ohledu na předchozí zkušenosti s technologiemi – s demografickými faktory jako jsou věk a úroveň příjmů nebo vzdělání (Marquié & Baccarat, 1997; Sweets & Meats, 2004).
5. Použití počítačů a dalších digitálních zařízení pro osobní či pracovní aktivity může někdy pro běžného uživatele představovat nesnáz. Lidé mívají problémy při instalaci a nastavení nových digitálních zařízení a softwarových aplikací či když se seznamují s jejich funkcemi. Uživatelé se často omezí na několik základních, nicméně neefektivních postupů. V takovémto případě je pak i běžné použití počítače pro obyčejné úkoly často plné chyb, zdržení a nehod. Například vyhledávání informací pomocí internetových stránek je pro začínajícího uživatele často složité. Nelineární provázání informací v hypertextu je někdy vnímáno jako těžkopádné a nepraktické, což vede k pocitu dezorientace a kognitivního přetížení (Rouet, 2006). Výzkumy hodnocení a propojování informací rovněž naznačují, že nároky na dovednost hodnotit zdroje jsou pro začínající uživatele značné a často je zmáhají.
6. Za klíčové předpoklady využití potenciálu digitálních technologií byly označeny větší zkušenost na straně uživatelů a lepší designové postupy na straně vývojářů. Pro plné zpřístupnění světa internetu jsou tyto podmínky nutné, nejsou však patrně dostačující.

Množství důkazů, podle kterých pouhý přístup k technologii není dostačující k dosažení uspokojivé úrovně dovedností pro úkoly, v nichž je technologie prostředníkem, stále roste. Takzvané dovednosti počítačové gramotnosti musejí být propojeny s hlubšími a abstraktnějšími dovednostmi řešení problémů (Lazonder & Rouet, 2008), protože většinu případů, v nichž je použití počítačů vhodné, nelze vyřešit pouhou aplikací jednoduchých postupů (např. spuštění aplikace a kliknutí na skupinu tlačítek či odkazů). Pro úspěšné zvládnutí počítačových úkolů musejí být lidé naopak schopni analyzovat jednotlivé požadavky úkolu, vybrat odpovídající cíle a plány a kontrolovat svůj postup dokud nejsou cíle úkolu splněny. Tento proces lze nejlépe zachytit pojmem „řešení problémů“, který vytvořila kognitivní psychologie, a který byl v posledních čtyřiceti letech předmětem důkladného zkoumání v kontextech jak tradičních, tak technologických.

7. Rozbor dovednosti řešit problémy která je součástí užívání digitálních technologií pro různé účely, a správné ohodnocení distribuce takovýchto dovedností v obecné populaci jsou, zdá se, dvě důležité podmínky rozvoje technologicky bohatých společností. Takové informace mohou zvýšit návratnost investic do vzdělávání a školení. Úsilí by však mělo být zaměřeno na odpovídající část veřejnosti, na odpovídající úroveň vzdělání a na odpovídající dovednosti. Cílem tohoto konceptuálního rámce je k takovým snahám přispět.

## Část 2

### **Definice řešení problémů v technologicky bohatých prostředích**

8. V této části zavádíme definici „řešení problémů v technologicky bohatých prostředích“ (PS-TRE). Nejprve se věnujeme pojmům „problém“ a „řešení problémů“ s důrazem na problémy „bohaté na informace“. Poté zavádíme a vysvětlujeme definici PS-TRE použitou v PIAAC.

### **Problémy a řešení problémů**

9. *Problém* je obvykle definován jako situace, ve které nemůže člověk okamžitě a s pomocí rutinních postupů dosáhnout svého cíle kvůli nějaké překážce či obtíži. Schopnost řešit problémy je považována za jeden z nejsložitějších a nejsložitějších aspektů lidského poznání (Newell & Simon, 1972). Pro vyřešení problému musí být člověk nejprve schopen rozpoznat rozdíl mezi současnou situací a takovou situací, která by vyhovovala jeho cílům. Jinými slovy, musí porozumět podstatě problému. To se rovněž nazývá „rozpoznání problému“. Pak musí projít řadou myšlenkových procesů a fyzických akcí, aby mohl a) stanovit soubor částečných cílů a kroků, s jejichž pomocí lze problém vyřešit (to se někdy označuje jako plánování nebo „formulace problému“) a b) provádět úkony potřebné k dosažení těchto částečných cílů až do té doby, kdy situace začne vyhovovat požadavkům. V průběhu řešení problémů je třeba kontrolovat svůj postup a podle potřeby přehodnocovat své cíle a činy. Lze například dospět k neočekávanému výsledku nebo se ocitnout ve slepé uličce. V takovýchto případech je třeba přehodnotit své pochopení problému nebo postupy plánované k vyřešení problému.
10. *Řešení problémů* také obvykle vyžaduje řadu nástrojů a informačních zdrojů. V tradičních oblastech mohou lidé používat dokumenty, papír a tužku, kalkulačku a další zařízení. V technologicky bohatých prostředích mohou lidé při řešení svého problému používat internetové služby, jako například vyhledávací služby a internetové stránky, ale i běžný software, jako jsou tabulkové procesory, e-mail nebo systémy pro správu souborů. Nástroje a technologie jsou obvykle vytvářeny k tomu, aby řešení problémů zjednodušovaly. Mohou je ale i ztěžovat, zvláště pokud má jejich uživatel omezené znalosti příslušných nástrojů nebo málo zkušeností s jejich použitím.

11. V konkrétních reálných situacích se často problémy a jejich řešení týkají dalších osob. Někdo může být například požádán, aby vyřešil problém pro někoho jiného, může potřebovat informace nebo rady od jiného člověka nebo sdělit řešení někomu dalšímu. Postupy potřebné k vyřešení problému mohou tedy zahrnovat mluvenou či psanou komunikaci (např. porozumění instrukcím, zjišťování otázkami či vysvětlování). Proto musí hodnocení dovednosti řešit problémy zahrnovat i hodnocení komunikačních dovedností. V technologicky bohatých prostředích je k dispozici několik výkonných nástrojů pro rychlou komunikaci (např. e-mail a chatovací software) či rozsáhlou komunikaci (např. blogy, sdílené aplikace), které umožňují řešit problémy spoluprací lidí na různých místech. Takovéto nástroje vyžadují zvláštní dovednosti počítačově zprostředkované komunikace (Bromme, Hesse & Spada, 2005).
12. Z kognitivního hlediska vyžaduje řešení problémů složitou hierarchii postupů a dovedností. Základním příznakem řešení problémů je, že daného cíle nelze dosáhnout pomocí rutinních postupů. Při řešení problémů je třeba posoudit situaci a stanovit správné pořadí rozhodnutí a úkonů, které mohou vést k řešení. Povaha problému je tedy závislá na zkušenosti jednotlivce s daným problémem či typem problémů. S narůstajícími vědomostmi a zkušenostmi se mohou aktivity, které byly původně vnímány jako řešení problémů, stát aktivitami rutinními. Jako příklad lze uvést základní dovednosti jako jsou čtení a provádění výpočtů z paměti nebo každodenní úkony jako zavázání tkaniček, výměna žárovky či instalace nového softwaru na počítač.
13. Některé problémy jsou bez ohledu na úroveň dovednosti jednotlivce vnitřně složitější než jiné (Funke & Frensch, 2007). Míru složitosti problému ovlivňuje srozumitelnost počáteční situace, množství dílčích cílů a kroků potřebných k vyřešení problému, množství informací, které je třeba vzít v úvahu a pragmatická omezení daných aktivit (např. časové omezení, výše sázky a rizika, pravděpodobnost neočekávaných událostí nebo výsledků). Složitost problému se mění např. i v závislosti na uspořádání informačních a jiných zdrojů v prostředí řešení problému (tj. vnější kognitivní zátěž, Sweller, Chandler, Tierney & Cooper, 1990). Například menší vzdálenost mezi dvěma informacemi, které je třeba zkombinovat (např. graf a legenda), mohou řešení daného problému zjednodušit.
14. Výzkum řešení problémů rovněž vymezil rozdíly mezi jednotlivými druhy problémů. Jedním z důležitých rozlišení je dělení na problémy zavřené a otevřené. U zavřených problémů je množství dostupných zdrojů (např. předmětů, nástrojů) a rozsah možných

kroků omezen. Příkladem je šachová partie, ve které jsou tahy omezeny rozměry šachovnice a pravidly hry. U jiných problémů jsou možné zdroje a kroky teoreticky neomezené (Goel & Pirolli, 1992). Nalezení cesty v neznámém městě nebo návrh nové kuchyně lze považovat za otevřené problémy.

15. Dalším důležitým rozlišením je rozlišení mezi dobře a špatně definovanými problémy (Voss & Post, 1988). Dobře definované problémy dávají k dispozici soubor okolností, které jasně informují o tom, co je třeba udělat. Například „*Za pomoci tohoto jízdního řádu najděte vlak, který odjíždí z Paříže do Amsterdamu v úterý 15. října nejdříve v 11 hodin a přijíždí nejpozději ve 21 hodin*“ lze považovat za příklad dobře definovaného problému. Oproti tomu „*Najděte spojení do Amsterdamu v úterý 15. října*“ je příkladem hůře definovaného problému. Je důležité si ovšem uvědomit, že mezi definováním problému a jeho obtížností neexistuje přímá spojitost. Některé špatně definované problémy je jednodušší vyřešit, neboť umožňují použít více postupů řešení. Špatně definované problémy ale po svém řešiteli rovněž vyžadují, aby si vytvořil odpovídající částečné cíle a postupy a vybral vhodné zdroje, což může obtížnost problému zvýšit.

### **Informační problémy**

16. V PIAAC je zvláštní pozornost věnována rozlišování mezi informačně bohatými a informačně chudými problémy. Vzhledem k tomu, že digitální technologie v první řadě uchovávají, zpracovávají, reprezentují a sdělují symbolické informace, budou v PIAAC hodnoceny především takové problémy, které patří do první kategorie. To je v kontrastu například s logickými a matematickými problémy, jejichž složitost spočívá spíše v početním uvažování než v informacích, které je třeba získat a použít. Oblast PS-TRE v PIAAC má pokrýt specifickou skupinu problémů, s nimiž se lidé setkávají při používání informačních a komunikačních technologií (IKT). Těmto problémům jsou společné následující vlastnosti.

- A. Existence problému je v první řadě důsledkem dostupnosti nových technologií. Příkladem může být dostupnost ohromného množství informací na internetu. Internet velmi zjednodušil přístup laiků k odborným informacím. Z toho vznikají problémy s nalezením a s hodnocením informací z hlediska kvality a věrohodnosti, např. při získávání informací o právních či zdravotních problémech (Stadtler & Bromme, 2007). Hodnocení informací a kritické uvažování o nich

jsou základní příznaky gramotnosti uživatele internetu (Gilster, 1997) a jsou jedním z cílů hodnocení PS-TRE. Mezi další příklady patří rostoucí kapacita elektronických zařízení, která přináší problémy správy a třídění velkého množství souborů, či rostoucí popularita sociální internetové komunikace, která s sebou nese problémy zjišťování a používání nových společenských norem pro soukromé vs. veřejné informace.

B. Řešení problémů vyžaduje použití počítačových technologií (nástrojů, formátů reprezentace, početních postupů), které před nástupem osobních počítačů nebyly běžné veřejnosti dostupné. Příkladem je správa osobních financí za použití tabulkových procesorů, statistických balíčků a grafických nástrojů. Problém samotný nemusí být nový (např. vyrovnání výdajů s příjmy), ale nové technologie upravují rozdělení práce mezi činiteli v rámci společnosti (profesionálové vs. laikové) a podstatně mění postupy a kroky potřebné k řešení problému.

C. Problémy jsou spjaty se správou a údržbou technologicky bohatých prostředí samotných (např. jak používat počítač, jak spravit chybu v nastavení, jak z technického hlediska používat internetový prohlížeč).

17. Většina problémů, které odpovídají těmto obecným charakteristikám, vyžaduje zpracovávání ohromného množství symbolických informací. Proto je k jejich řešení třeba zvládnout sémantický obsah nebo význam. Příklady zahrnují pochopení názvů příkazů v kontextové nabídce, pojmenování souborů a adresářů, výsledků ve vyhledávací službě nebo odkazů na internetové stránce. Mnoho problémů rovněž vyžaduje, aby každý četl a chápal elektronické texty, grafiku a číselná data. Proto je porozumění a hodnocení informací dostupných v technologicky bohatých prostředích klíčovým prvkem pojmu PS-TRE.

## **Definice**

18. V kontextu výzkumu PIAAC je řešení problémů v technologicky bohatých prostředích definováno takto:

*„Řešení problémů v technologicky bohatých prostředích zahrnuje použití digitálních technologií, komunikačních prostředků a sítí k získávání a hodnocení informací, ke komunikaci s ostatními a k provádění praktických úkolů. První výzkum řešení problémů v PIAAC se zaměří na dovednost řešit*

*problémy osobní, pracovní i občanské stanovením vhodných cílů a plánů a získáváním a používáním informací za pomoci počítačů a počítačových sítí.“*

19. Každá z vět definice plní určitý účel. První věta má poskytnout obecný základ pro první i následující výzkumy PS-TRE. Druhá věta konstatuje omezení, která limitují rozsah prvního výzkumu. V následujícím textu poskytujeme komentář k některým slovům a frázím použitým v této definici.

*„použití digitálních technologií, komunikačních prostředků a sítí“*

20. PIAAC se zaměřuje na problémy, které se týkají použití IKT. Kontext řešení problémů znamená, že rutinní a základní dovednosti IKT nebudou pro tento rámec klíčové. PS-TRE se naopak soustředí na situace, které od uživatelů vyžadují aktivní tvorbu cílů a strategií. Rovněž si uvědomujeme rostoucí rozmanitost a víceúčelovost digitálních technologií a zdůrazňujeme, že správné hodnocení PS-TRE by nemělo být omezeno na tradiční stolní počítače. Předpokládáme, že součástí nových typů řešení problémů, které by měly být zastoupeny v dalších hodnoceních, mohou být i mobilní a integrované technologie.

*„k získávání a hodnocení informací“*

21. Tato fráze bere v úvahu, že většina použití digitálních technologií zahrnuje použití symbolických informací, jako jsou texty, grafika, odkazy a příkazy. Symbolické informace jsou součástí rozhraní člověk-počítač (např. ikony, příkazy) a převažujícím obsahem většiny počítačových aplikací (jako jsou např. textový nebo tabulkový procesor, internetový prohlížeč nebo e-mailové aplikace).

*„ke komunikaci s ostatními“*

22. Důležitou rolí digitálních technologií je, že poskytují mocné a pružné systémy pro mezilidskou komunikaci. Mezi příklady patří e-mail, chat, textové zprávy a audiovizuální internetová komunikace. Digitální komunikace může probíhat v účelových problémových situacích, a je proto základní součástí konstruktů PS-TRE v PIAAC.

*„a k provádění praktických úkolů“*

23. Schopnost řešit problémy za použití digitálních technologií se úzce váže na dosahování osobních, veřejných a pracovních záměrů, které mají podobu konkrétních praktických

úkolů. Příkladem může být nakupování, získávání informací o zákonech a nařízeních a organizace týmové práce prostřednictvím online objednacích a rezervačních systémů. Problémy hodnocené v PIAAC budou používat autentické a smysluplné situace, jejichž zdrojem budou výzkumy užití počítačů a také informace od účastnických zemí.

*„První výzkum řešení problémů v PIAAC“*

24. Toto je první pokus hodnotit PS-TRE v tak velkém měřítku a jako jedinou dimenzi hodnocení. Z toho plynou četné obtíže, pokud jde o formulaci úloh a sběr dat. Mimo to se digitální technologie, stejně jako jejich osobní, společenské a pracovní použití, vyvíjejí rychlým tempem. Současný rámec, který zároveň připravuje půdu pro další cykly výzkumu, volí takový úhel pohledu na PS-TRE, který přihlédne k problémům realizovatelnosti výzkumu i k možnému rozvoji technologií a jejich využití.

*„se zaměří na dovednost řešit problémy osobní, pracovní a občanské“*

25. Aby hodnocení PIAAC odráželo, nakolik jsou IKT ve společnosti skutečně rozšířeny, bude PS-TRE hodnotit dovednost řešit problémy na situacích z těchto tří oblastí.

*„stanovením vhodných cílů a plánů“*

26. Hodnocení schopnosti řešit problémy by se mělo soustředit na situace, ve kterých účastníci testu nemohou dosáhnout svých cílů okamžitě pomocí rutinních a mechanických postupů. Naopak se zaměříme na úkoly, které od účastníků vyžadují aktivní tvorbu řešení pomocí zdrojů dostupných v prostředí hodnocení.

*„získáváním a používáním informací“*

27. Tato část věty opět zdůrazňuje specifický prvek PS-TRE, tedy to, že často jde o problémy bohaté na informace, jejichž řešení vyžaduje získat, interpretovat a zapojit více zdrojů informací.

*„za pomoci počítačů a počítačových sítí“*

28. Do „technologicky bohatých prostředí“ patří více než jen osobní počítače. Plné hodnocení řešení problémů v technologicky bohatých prostředích by zahrnovalo škálu zařízení, která odrážejí rozmanitost a přizpůsobivost digitálních technologií v dnešním světě. Z hlediska uskutečnitelnosti však bude první výzkum omezen na problémy vyžadující použití počítačů a internetových služeb.

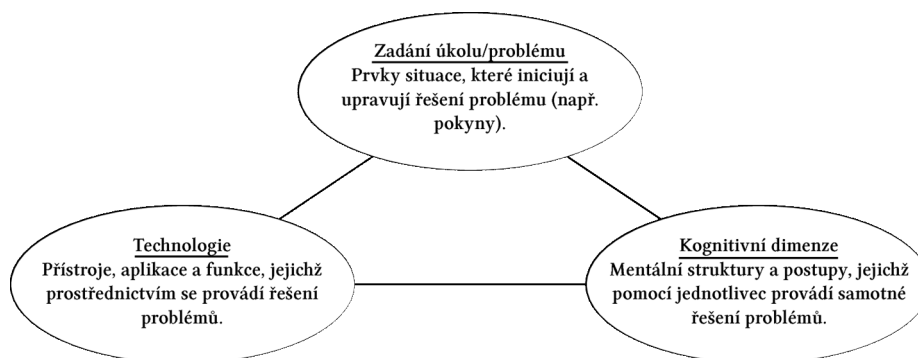
## Část 3

### Organizace

#### Základní aspekty řešení problémů v technologicky bohatých prostředích

29. Oblast řešení problémů v technologicky bohatých prostředích (PS-TRE) lze uspořádat podle tří klíčových aspektů (obr. 1).

**Obr. 1: Tři klíčové aspekty řešení problémů v technologicky bohatých prostředích**



30. „Kognitivní aspekty“ zahrnují mentální struktury a postupy, jejichž pomocí se vlastní řešení problému provádí. Patří mezi ně určení cíle a kontrola postupů, plánování, získávání, vybírání a hodnocení informací a jejich organizace a zpracování.

31. „Technologie“ jsou přístroje, aplikace a funkce, jejichž prostřednictvím je problém řešen. Patří mezi ně hardwarová zařízení (v rámci PIAAC jde o notebooky), simulované softwarové aplikace, příkazy, funkce a reprezentace (textové, grafické a další).

32. „Úkoly“ jsou takové okolnosti, které iniciují pozornost a pochopení problému a určují postupy, které je třeba pro vyřešení problému provést. V přirozených situacích může řešení problémů iniciovat řada podmínek. Počítačový uživatel si může například uvědomit, že jeho e-mailová schránka je nepřehledná a že tedy potřebuje nový systém třídění, nebo potřebuje zvážit složité záležitosti (například získat více informací o lékařském ošetření) a rozhodne se najít informace na webu. V kontextech testů jsou úkoly účastníkům zadávány explicitněji. Obsahují otázku a pokyny pro účastníky i konkrétní materiály a časová omezení pro test.

### ***Kognitivní aspekty***

33. Tabulka 1 shrnuje kognitivní aspekty řešení problémů, které budou v PIAAC hodnoceny. Jsou to: určení cíle a kontrola postupu, plánování a samoorganizace, získávání a hodnocení informací a jejich použití.

**Tabulka 1: Kognitivní aspekty PS-TRE**

<b>Aspekt</b>	<b>Příklady</b>
Určení cíle a kontrola postupu.	Určení potřeby nebo záměru, za předpokladu explicitních nebo implicitních situačních omezení Stanovení a použití kritérií, která umožní dosáhnout řešení při respektování zadaných omezení Kontrola postupu  Rozpoznání a interpretace neočekávaných událostí, překážek a selhání
Plánování, samoorganizace	Stanovení vhodných plánů, postupů a strategií (operátorů) Vybrání vhodných přístrojů, nástrojů nebo druhů informací
Získávání a hodnocení informací	Nasměrování a soustředění pozornosti Výběr informací  Hodnocení věrohodnosti, relevance, přiměřenosti, srozumitelnosti Uvažování o zdrojích a obsahu
Použití informací	Organizace informací, propojení potenciálně nekonsistentních textů a formátů, informované rozhodování Transformace informací převedením textu do tabulky, tabulky do grafu atp. Komunikace s příslušnými účastníky

### ***Technologické aspekty***

34. Tabulka 2 shrnuje technologické aspekty PIAAC. Hardwarová zařízení zahrnují výrobky založené na digitálních technologiích, například stolní počítače a notebooky, mobilní telefony a další. Tyto přístroje jsou stále častěji součástí jiných zařízení,

například automobilů či vybavení domácností, z čehož vychází termín „integrované digitální technologie“. Upozorňujeme ale, že v prvním cyklu tohoto hodnocení budou z hardwarových zařízení zahrnuty pouze notebooky se simulovanými softwarovými aplikacemi. Kromě toho nebudou z provozních důvodů použity zvuky, animace a videa. Obecná definice uvedená výše nicméně poskytuje možnost zapojit v budoucích cyklech výzkumu i další digitální zařízení.

35. Technologicky bohatá prostředí zahrnují rovněž použití softwarových aplikací. Tyto aplikace spočívají v příkazech, funkcích a reprezentacích informací. Příkazy a funkce uvádíme jako samostatnou kategorii nezávislou na aplikacích, neboť v řadě aplikací lze některé příkazy a funkce nalézt, a proto není zřejmé, zda znalost takových příkazů není vázána pouze na aplikaci, v níž se nacházejí. Příkladem jsou příkazy „seřadit“ nebo „najít“. Podobně jsou i texty, grafika a další reprezentace nezávislé na konkrétní aplikaci, ve které se nacházejí.

**Tabulka 2: Technologické aspekty v PS-TRE**

<b>Aspekt</b>	<b>Příklady</b>
Hardwarová zařízení	Stolní počítače a notebooky, mobilní telefony, PDA, geografické informační systémy, integrovaná digitální zařízení
Softwarové aplikace	Správce souborů, internetový prohlížeč, e-mail, tabulkový procesor
Příkazy, funkce	Tlačítka, odkazy, textová pole, kopírovat/vyjmout – vložit, seřadit, najít
Reprezentace	Texty, zvuky, čísla, grafika (statická i animovaná), videa

Poznámka: V prvním cyklu PIAAC budou použity pouze notebooky, několik simulovaných softwarových aplikací a omezené množství reprezentací.

### ***Aspekty úkolů***

36. Tabulka 3 shrnuje aspekty úkolů hodnocených v PS-TRE v PIAAC. Patří k nim účel a kontext, v němž se úkol provádí, vnitřní složitost problému, jednoznačnost zadání problému a pokynů k provádění úkolu se zřetelem k účastníkovi testování.

**Tabulka 3: Aspekty úkolů v PS-TRE**

<b>Aspekty</b>	<b>Příklady</b>
Účel úkolů (kontexty)	Osobní, pracovní, občanský účel
Vnitřní složitost	Minimální počet kroků potřebných k vyřešení problému Počet možností nebo alternativ v jednotlivých fázích problému Rozmanitost potřebných operátorů, složitost výpočtů/transformací Pravděpodobnost slepých uliček nebo neočekávaných výsledků Počet omezení, jimž je třeba vyhovět Počet transformací potřebných ke sdělení výsledku (řešení)
Jednoznačnost zadání problému	Špatně definované (implicitní, nespecifikované) vs. dobře definované (explicitní, detailně popsané) problémy

37. Musíme ještě poznamenat, že „vnitřní složitost“ problému není jednoduchý přímočarý aspekt. Vnitřní složitost lze charakterizovat prostřednictvím řady konkrétnějších aspektů, jimiž mohou být: minimální počet kroků nebo postupů potřebných k vyřešení problému, počet možností v jednotlivých fázích, rozmanitost potřebných operátorů a složitost mentálního uvažování a/nebo výpočtů, pravděpodobnost slepých uliček nebo neočekávaných výsledků, počet omezení, jimž je třeba vyhovět, a množství propojování či transformací informací, které je zapotřebí provést, aby bylo možno sdělit výsledek.

*Počet kroků a částečných cílů potřebných k dosažení výsledku*

38. Úkoly, které předkládají problém s jediným cílem a s několika vyžadovanými kroky, jsou obvykle lehčí než úkoly s mnoha cíli nebo s částečnými cíli, které k dosažení výsledku vyžadují řadu kroků.

*Pravděpodobnost slepých uliček nebo neočekávaných výsledků*

39. Úkoly, které zahrnují neočekávané překážky nebo výsledky, jsou pravděpodobně obtížnější. Jednou z výhod použití počítačového hodnocení řešení problému je možnost

tvorby úkolů, ve kterých lze dodatečná omezení či další výsledky přidat v průběhu řešení. Například v předem definovaném bodě úkolu může přijít neočekávaný e-mail s novými informacemi, k nimž musí testovaný při hledání řešení přihlídnout.

#### *Množství transformací a generování informací potřebné z hlediska sdělování řešení*

40. Úkoly, jejichž řešení vyžaduje reprezentovat nebo vytvářet informace, budou nejspíše obtížnější než úkoly, u nichž jsou odpovědi přesněji vymezeny. Příklady úkolů na transformaci a generování informací potřebných pro sestavení odpovědi zahrnují sestavení tabulky, přeformulování textu do grafu nebo formulaci odůvodnění. Pro odlišení rámce PS-TRE od rámce matematické gramotnosti nezahrnujeme do úkolů tvorbu statistických grafů. Kvůli obtížím s hodnocením sem nezahrnujeme ani dlouhá otevřená zdůvodnění. Od testovaných však lze vyžadovat, aby zhodnotili komunikativní účinnost grafu nebo vybrali jedno z několika možných odůvodnění.

#### *Jednoznačnost a explicitnost omezení úkolů*

41. Předpokládá se, že úkoly, které explicitně definují problém i kroky potřebné k řešení, budou lehčí než úkoly se špatně definovanými problémy. Problémová situace, která vyžaduje volbu operátorů, částečných cílů nebo definování úspěšného dosažení cíle, činí problém obtížnější.

## **Řešení problémů v technologicky bohatých prostředích ve srovnání s dalšími oblastmi PIAAC**

42. Konstrukty čtenářské a numerické gramotnosti i konstrukt PS-TRE spočívají na stejných „základních“ kognitivních procesech. Pro úkoly v každé z těchto oblastí je třeba mít schopnost dekódovat tištěné symboly a mít k dispozici alespoň minimální pracovní paměťovou kapacitu. PS-TRE bude ovšem hodnotit soubor kompetencí, které se od ostatních konceptů liší. Odlišnost spočívá v těchto aspektech:

- Řešení problémů hodnotí formulaci cílů, jejich monitoring a plánování v technologicky bohatých prostředích. Úkoly v oblasti PS-TRE se proto zaměřují na procesy hledání a formulování problémů typických pro tato prostředí. Do úkolů na řešení problémů bude zahrnut výběr vhodné softwarové aplikace, výběr z několika možných strategií, použití vhodných funkcí podle kontextu, interpretace špatně strukturovaných textů a použití online formulářů.
- Úkoly na řešení problémů se budou provádět v prostředích, která obsahují četné a složité zdroje informací. Některé úkoly budou po účastnících vyžadovat použití několika prostředí a pohyb mezi prostředími. PS-TRE bude proto hodnotit tvorbu rozhodnutí podle použitých zdrojů informací (například rozhodnutí, které prostředí použít nebo zda přejít na další webovou stránku). Ohodnocení zvoleného postupu bude zahrnuto mezi klíčové součásti řešení problémů. Navíc bude v této oblasti hrát podstatnou roli i výběr vhodných zařízení a nástrojů.

43. Řešení problémů je specifický konstrukt v rámci zpracovávání informací, neboť se zaměřuje na:

- pragmatické hodnocení informací (zvláště hodnocení zdrojů) podle jejich věrohodnosti a vhodnosti vzhledem k danému problému, na rozdíl od pouhé tematické relevance textové pasáže, která se používá spíše v oblasti čtenářské gramotnosti;
- propojování informací z různých zdrojů, zvláště v případech, kdy informace z jednotlivých zdrojů nejsou konsistentní.

44. Nároky na numerickou a čtenářskou gramotnost budou v úkolech PS-TRE co nejjednodušší, aby byla zdůrazněna specifická a validita tohoto konstruktů.

## **Řešení problémů v technologicky bohatých prostředích ve srovnání s dalšími příbuznými konstrukty**

45. Řešení problémů v technologicky bohatých prostředích je blízké několika dalším konstruktům zvoleným za předmět mezinárodních výzkumů nebo v jiných kontextech. V následujícím textu porovnáваме podobnosti a rozdíly mezi PS-TRE a dalšími konstrukty.
46. Expertní skupina posuzovala, čím se liší oblast řešení problémů od obecné oblasti IKT. Dovednosti IKT lze obecně definovat jako „zájem, přístup a dovednost vhodně používat digitální technologii a komunikační nástroje (...)“ (Lennon et al., 2003). Je zjevné, že dovednosti IKT, stejně jako dovednosti čtenářské a numerické gramotnosti, tvoří základ PS-TRE. Cílem konstruktů PS-TRE je, aby přesahoval čistě instrumentální dovednosti, které zahrnují znalosti a použití digitálních technologií. Za hlavní cíl tohoto hodnocení jsou považovány kognitivní aspekty řešení problémů, zatímco použití IKT je cílem sekundárním.
47. Rovněž existují rozdíly mezi PS-TRE a dovednostmi Big6™. Model dovedností Big6™ je definován jako model a kurikulum informační a technologické gramotnosti (Eisenberg, 2008). Spočívá na faktu, že informační problémy zahrnují řadu základních kroků: formulování úkolu, výběr zdroje, nalezení a získání informací o obsahu, výběr informací o obsahu, syntézu a hodnocení. Ačkoliv tyto kroky na sebe logicky navazují, nemusejí při řešení složitého informačního problému nezbytně následovat v lineární posloupnosti. Model Big6™ je určen k popisu širokého spektra informačních problémů, mezi něž patří i problémy vyžadující použití IKT. Model Big6™ se nicméně nesoustřeďuje pouze na nové nebo složité úkoly (tj. na skutečné *problémy*) tak, jak to dělá rámec PS-TRE.

## Část 4

### Aspekty operacionalizace

48. Část 4 shrnuje některé praktické aspekty hodnocení týkající se především hodnocení strategií při řešení problémů v kontextu digitálních technologií.

### Předpokládané dovednosti

49. Zvládání úkolů PS-TRE předpokládá zvládání základních dovedností IKT. Patří k nim dovednosti v ovládání vstupních a výstupních zařízení (např. myš, klávesnice nebo digitální obrazovka), znalost pojmů, jako jsou soubory a složky, a porozumění základním operacím správy souborů, jako uložení, otevření, zavření, smazání, přesun a přejmenování. Kromě toho by měli účastníci mít základní povědomí o jednoduchých prvcích grafického zobrazení, jako jsou například reprezentace souborů a složek pomocí ikon, odkazy, rolovací lišty a různé druhy nabídek a tlačítek.

### Formulace úkolů

50. Při formulaci a kódování úloh pro hodnocení dovednosti řešit problémy budou autoři vycházet ze zadaných charakteristik, jimiž jsou kognitivní aspekty, technologická prostředí a kontexty. Pokud pro pilotáž předpokládáme 25 úkolů (úloh), je doporučený poměr úkolů uveden v tab. 4. Dále se doporučuje, aby 40 % úkolů pokrývalo situace osobní, 30 % pracovní a 30 % veřejné.

**Tab. 4: Zastoupení úkolů podle prostředí a kognitivních aspektů**

	<b>Internet</b>	<b>Tabulky</b>	<b>E-mail</b>	<b>Kombinované</b>
	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Formulace cíle a kontrola postupu	2	1	1	1
Plánování	2	2	2	4
Získávání a hodnocení informací	3	0	0	0
Používání informací	2	1	3	1

51. Aspekty úkolů, jako jsou vnitřní složitost a jednoznačnost zadání problému, které jsou uvedeny v tab. 3, budou rovněž použity v průběhu tvorby úkolů jako proměnné, neboť lze očekávat, že ovlivní obtížnost položek v hodnocení řešení problémů.

### Cíle tvorby úkolů

52. Návrh testů pro PIAAC specifikuje množství scénářů potřebných pro hodnocení řešení problémů podle tab. 5.

**Tab. 5: Cíle tvorby úkolů na řešení problémů**

	Vývojová sada	Pilotáž	Hlavní šetření
Celkem	25 návrhů úloh	16 scénářů (5, 10 nebo 15 minut)	8 scénářů (5, 10 nebo 15 minut)

53. Předpokládá se, že tři uvedené typy scénářů se budou lišit konkrétními vlastnostmi, jako jsou: množství předpokládaných kognitivních procesů (např. formulace cíle a kontrola; plánování; získávání a hodnocení informací; používání informací), počet a druh postupů potřebných ke zvládnutí úkolu, zahrnutí neočekávaných výsledků a slepých uliček, na které musí účastník reagovat, a rozsah, v jakém jsou úkoly otevřené nebo obsahují řadu explicitně zadaných kroků. Jednotlivé scénáře lze specifikovat následovně:

- „Pětiminutové scénáře“ mohou být jednoduché či obtížnější, ale jejich cílem je, aby byly zastoupeny úkoly, které budou pro hodnocení nejméně složité a zároveň nejvíce povedou účastníka. Účastník může například dostat simulovanou stránku výsledků internetového vyhledávání, které má za úkol zhodnotit a vybrat tu, která odpovídá malému souboru zadaných kritérií.
- „Desetiminutové scénáře“ budou nejspíše obsahovat několik kroků a v některých případech i několik technologických prostředí. Účastník může například řešit problém, který vyžaduje nalézt e-mailovou zprávu, otevřít přílohu a použít informace z přílohy k vytvoření krátké tabulky, která bude tyto informace vhodně prezentovat vzhledem ke stanovenému účelu.

- „Patnáctiminutové scénáře“ budou vytvořeny tak, aby simulovaly skutečné aktivity při řešení problémů, které jsou rekurzivní a jsou spíše výzkumné povahy. Tyto úkoly budou často využívat různá prostředí a budou vyžadovat po účastnících, aby použili několik, ne-li všechny, kognitivní složky. Příkladem složitěho scénáře může být takový, v němž musí testovaný účastník vyhledat informace v simulovaném webovém prostředí, sloučit a zhodnotit informace z mnoha webových stránek a následně je shrnout tak, aby je bylo možno sdílet při společné prezentaci.

### **Sběr a vyhodnocování ukazatelů výkonu**

54. Pokročilá dovednost řešit problémy zahrnuje schopnost efektivně řešit problémy, a to za použití nejefektivnější kombinace prostředků a postupů. Hodnocení dovedností PS-TRE proto vyžaduje nalézt měřítko výkonnosti při řešení problémů i měřítko účinnosti použité strategie.
55. K úspěšnému výkonu přispívají všechny kognitivní složky, které jsou základem pro PS-TRE (tab. 1). Lze předpokládat, že schopný řešitel problémů zvládá tvorbu cílů, plánování, získávání i používání informací. Tyto složky mohou nicméně odkazovat na různé základní kognitivní dovednosti. Například tvorba cílů může záviset na schopnosti uvažovat, zatímco získávání informací může záviset na schopnostech vizuálního vnímání a na čtenářských schopnostech. Jemnější hodnocení dovednosti řešit problémy by mělo být založeno na řadě ukazatelů kognitivních složek, na nichž tato dovednost spočívá. Omezení nutná v rozsáhlém mezinárodním hodnocení ale neumožňují použít patřičných postupů jemného měření. Proto se v PIAAC zjišťují pouze celkové ukazatele výkonu a strategií při řešení problémů. Úprava vlastností úkolů a prostředí ve všech položkách zajistí, že budou hodnoceny všechny potřebné kognitivní složky.
56. Klíčovým aspektem procesu tvorby testu bude stanovit úkony, které budou zachyceny pomocí softwaru, a stanovit kritéria pro skórování, která budou vycházet z konstruktů řešení problémů. Testovací software dokáže zjistit více než jen výsledek nebo odpověď na úkol. V každém úkolu může počítač zjistit řadu informací, jako jsou strávený čas, provedené úkony a pořadí, ve kterém byly prováděny. Tyto informace poskytují přímý důkaz postupů a strategií, které účastníci používají k řešení daných problémů, a zlepšují tak možnost vyvozovat závěry o jejich znalostech a dovednostech. Vzhledem k možnosti zachytit informace o postupech a strategiích lze předpokládat, že tento

výzkum poskytne ohromné množství dat. Je proto důležité použít proměnné konceptu, hypotézy o těch vlastnostech úkolů, které ovlivňují výkon, a informace z kognitivních laboratoří k definici takových typů chování, které poskytnou nejlepší svědectví o výkonu a které je důležité zachytit a změřit.

57. Předpokládá se, že modely hodnocení vytvořené na základě každého scénáře a úkolu umožní agregovat řady dat do proměnných, které bude možno použít k porozumění výkonu v celé škále řešení problémů. To bude zahrnovat takové prvky výkonu, které jsou spjaty s plněním požadavků úloh, i takové, které se týkají spíše použitých strategií a postupů. Odborníci na dané téma, včetně autorů úloh, se budou jako první podílet na tvorbě těchto modelů hodnocení. Tyto modely budou zkoumány a upravovány podle ohlasu hodnotitelů, kognitivních laboratoří a výsledků pilotáže. Cílem je použít zaznamenaná hrubá data k vytvoření souboru proměnných, které mohou spolehlivě zachytit a rozlišit výkony v celé škále řešení problémů.

## Literatura:

- Bromme, R. Hesse, F.W. & Spada, H. (Eds.) (2005). *Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication - and how they may be overcome*. New York: Springer.
- Eisenberg, M.B. (2008). Information literacy: essential skills for the information age. *Journal of Library and Information Technology*, 28, 39-47.
- Forester, T. (1992). Megatrends or Megamistakes? What Ever Happened to the Information Society? *The Information Society*, 8,133-146.
- Funke, J., & Frensch, P. A. (2007). Complex problem solving: The European perspective - 10 years after. In D. H. Jonassen (Ed.), *Learning to solve complex scientific problems* (pp. 25-47). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. New York: Wiley.
- Goel, V. & Pirolli, P. (1992). The structure of design problem spaces. *Cognitive Science*, 16, 395-429.
- Kraut, R., Lundmark, V., Patterson, M., Kiesler, S., Mukopadhyay, T., & Scherlis, W. (1998). Internet paradox: a social technology that reduces social involvement and psychological well-being? *American Psychologist*, 53, 1017-1031.
- Lazonder, A.W., & Rouet, J.-F. (2008). Information problem solving instruction: some cognitive and metacognitive issues. *Computers in Human Behavior*, 24, 753-765.
- Lennon, M., Kirsch, I., Von Davier, M., Wagner, M., & Yamamoto, K. (2003). Feasibility Study for the PISA ICT Literacy Assessment. Princeton, NJ: Educational Testing Services.
- Marquié, J.-C., & Baracat, B. (2001). Being over 45 in an ever-changing technological context. In J.C. Marquié, D. Paumes Cau-Bareille, and S. Volkoff (Ed.) *Working with age* (pp. 273-284). London: Taylor and Francis.
- Moore, P. (1995). Information problem-solving: A wider view of library skills. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 1-31.
- Newell, A. & Simon, H.A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Norris, P. (2001) *Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Rouet, J.-F. (2006). *The skills of document use: from text comprehension to Web-based learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stadtler, M. & Bromme, R. (2007). Dealing with multiple documents on the WWW: The role of metacognition in the formation of documents models. *International Journal of Computer Supported Collaborative Learning*, 2, 191-210
- Sweets, R., & Meates, A. (2004). ICT and low achievers: What does PISA tell us? In Karpati, A. (Ed.) *Promoting equity through ICT in education: Projects, problems, prospects*. Budapest, Hungarian Ministry of Education and OECD.
- Sweller, J., Chandler, P., Tierney, P. & Cooper, M. (1990). Cognitive load as a factor in the structuring of technical material. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 176-192.
- Voss, J.F. & Post, T.A. (1988). On the solving of ill-structured problems. in M.T.H. Chi, R. Glaser & M.J. Farr (Eds.) *The nature of expertise* (261-285). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.