

# Metodika využití úsudkového forecastingu ve veřejném rozhodování

Praha, 2022



## Autorský kolektiv

Mgr. Jan Kleňha, České priority, z.ú.

Ing. Vojtěch Brynych, České priority, z.ú.

Marek Havrda, PhD. České priority, z.ú.

PhDr. Ladislav Frühauf, České priority, z.ú.

## Dedikace

Tato metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu TL04000315 - “Odborný predikční tým pro intenzivní odhadování v nenadálých situacích (OPTIONS)” řešeného v letech 2020-2021 v rámci programu ÉTA, 4. veřejné soutěže poskytovaného Technologickou Agenturou České republiky (TA ČR).



<b>Cíl Metodiky a zdůvodnění postupů</b>	<b>4</b>
<b>Úvod</b>	<b>5</b>
Úsudkový forecasting	5
Forecastingové turnaje	6
Forecastingové turnaje ve veřejném rozhodování	7
<b>Základní terminologie</b>	<b>7</b>
<b>Facilitace forecastingových turnajů</b>	<b>9</b>
1. Příprava	9
1.1 Analýza vhodnosti nástroje	9
1.2 Možnosti využití predikce	10
1.2.1 Krátkodobé predikce (0-1 rok)	11
1.2.2 Střednědobé predikce (1-3 roky)	11
1.2.3 Dlouhodobé predikce (3+ roky)	11
1.3 Design turnaje	11
1.3.1 Platforma	12
1.3.2 Délka turnaje	13
1.3.3 Počet otázek	14
1.3.4 Zobrazení agregátu	14
1.3.5 Zobrazení žebříčku skóre	15
1.4 Účastníci	16
1.4.1 Nábor	16
1.4.2 Selektce	16
1.5 Odměny	17
1.6 Kalibrační trénink	18
2. Organizace turnaje	19
2.1. Tvorba predikčních otázek	19
2.1.1 Podmínky pro kvalitní otázku	20
2.1.2 Druhy otázek	21
2.2 Administrace	22
2.3 Nákladovost turnajů	23
3. Využití výstupů	24
3.1 Interní využití výstupů	24
3.2 Spolupráce s dalšími institucemi	25
3.3 Další práce s výsledky	27



## Cíl Metodiky a zdůvodnění postupů

Hlavním cílem tohoto dokumentu je srozumitelnou formou představit postupy, které by veřejné instituce měly následovat při facilitaci forecastingových turnajů nebo podobných metod úsudkového forecastingu. Na základě získaných predikcí budoucího vývoje mohou lépe plánovat vlastní aktivity nebo rozhodovat či doporučovat provedení různých opatření jinými veřejnými orgány ČR. Dokument může sloužit také soukromým institucím které zvažují využití forecastingových turnajů pro vlastní účely nebo neziskovým organizacím, které považují metody úsudkového forecastingu za přínosné při vytváření vlastních doporučení, nebo chtějí podporovat aplikovaný výzkum, vývoj a implementaci těchto metod do veřejného rozhodování v ČR.

Postupy jsou v dokumentu popsány dle reálné časové posloupnosti (od výběru platformy nebo náboru účastníků, přes tvorbu otázek nebo administraci, až po agregaci výstupů a odměňování účastníků) a je v nich kladen důraz zejména na potenciálně problematické části, ve kterých je vhodné postupovat obzvláště pečlivě.

Kromě samotného procesu facilitace forecastingových turnajů se metodika věnuje i krokům, které by měly samotnou organizaci turnaje předcházet, což je zejména provedení analýzy vhodnosti použití tohoto nástroje v dané situaci a vytvoření plánu, jak budou získané predikce následně využity. Zároveň jsou popsány kroky vhodné po skončení turnaje, které se týkají zejména efektivní komunikace výstupů uvnitř i vně organizace.

Postupy uvedené v této metodice nebyly dosud v českém prostředí popsány z důvodu značné novosti této metody i v mezinárodním měřítku. Při tvorbě metodiky byly tyto postupy v českém prostředí prakticky ověřeny a bez jejich znalosti existuje značné riziko chybného provedení turnaje. To může způsobit suboptimální nebo zcela chybné závěry, která mohou mít (z podstaty rozsahu dopadů rozhodnutí ve veřejné správě) dalekosáhlé dopady.

S ohledem na očekávaný rychlý vývoj nových metod a přístupů v této oblasti doporučujeme před implementací postupů z této metodiky ověřit, zda nebyl v mezidobí vyvinut nástroj nebo aplikován přístup, který dokáže uvedené procesy zásadním způsobem zefektivnit.

## Úvod

### Úsudkový forecasting

Úsudkový forecasting je metoda informovaného odhadování budoucího vývoje nejčastěji využívaná v komplexních multisektorových problematikách nebo v situacích s nedostatkem dat, na základě kterých by se dal budoucí vývoj exaktně modelovat. Tato metoda je, narozdíl od statistického forecastingu, založena na tvorbě subjektivních úsudků jednotlivců, kteří sdílejí své odhady budoucího vývoje ve formě pravděpodobnostních odhadů, které je možné lépe agregovat. Proto je tento přístup někdy nazýván také "pravděpodobnostní forecasting".

Pro úsudkový forecasting je zásadní princip takzvané “wisdom of the crowds”, tedy “moudrosti davů”. Tento princip byl pojmenován J. Surowieckim<sup>1</sup> a dále rozšířen například C. Sunsteinem<sup>2</sup> v prvním desetiletí 21. století, jeho koncept byl však známý již přinejmenším od počátku 20. století.<sup>3</sup> Tento princip vychází z předpokladu, že agregát predikce skupiny lidí často překonává úsudek jednotlivce. Úsudkový forecasting využívá agregaci mnoha názorů, vstupů a odlišných úhlů pohledu za účelem vytvoření informované predikce budoucích událostí, výsledků, trendů nebo vývoje.<sup>4</sup> Tyto odhady jsou následně využitelné v různých oblastech veřejného rozhodování, například v ekonomických předpovědích,<sup>5</sup> v politických volbách<sup>6</sup> nebo ve veřejné politice.<sup>7</sup>

Skupinová deliberace pomocí úsudkového forecastingu může mít více podob, přičemž zásadní roli hrají způsoby, jakým jsou účastníci motivováni a jakým způsobem vzájemně sdílí informace. Například metoda Delphi<sup>8</sup> je forma skupinové deliberace, v rámci které je možné aplikovat úsudkový forecasting. Účastníci Delphi bývají cíleně vybíráni na základě expertizy, odměňování standardně za účast na projektu a informace si sdílejí anonymním způsobem pomocí facilitátora mezi několika koly. Metoda Delphi má však vícero limitací,<sup>9</sup> které efektivně pomáhají řešit inovativní a v současné době čím dál častěji aplikované formy deliberace jako jsou tzv. forecastingové turnaje. Klasifikaci forecastingových turnajů lze zjednodušit takto:



České priority, 2021

<sup>1</sup> Surowiecki, J. The Wisdom of Crowds (Anchor, 2005).

<sup>2</sup> Sunstein, C. Infotopia: How Many Minds Produce Knowledge (Oxford University Press, USA, 2006).

<sup>3</sup> Galton, F. Vox populi. Nature 75, 450-451 (1907)

<sup>4</sup> Tetlock, P., Mellers, B., et al. (2014). Forecasting tournaments: Tools for increasing transparency and improving the quality of debate, Current Directions in Psychological Science, 23(4), 290-295.

<sup>5</sup> Budescu, D. V. & Chen, E. Identifying expertise to extract the wisdom of crowds. Manage. Sci. 61, 267-280 (2014).

<sup>6</sup> Gaissmaier, W., & Marewski, J. N. (2011). Forecasting elections with mere recognition from small, lousy samples: A comparison of collective recognition, wisdom of crowds, and representative polls. Judgment and Decision Making, 6, 73-88.

<sup>7</sup> Morgan, M. G. Use (and abuse) of expert elicitation in support of decision making for public policy. Proc. Natl Acad. Sci. USA 111, 7176-7184 (2014).

<sup>8</sup> Dalkey, N. C., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. Management Science, 9 (3), 458-467.

<sup>9</sup> Kleňha, Jan, “Improving strategic foresight with the use of forecasting tournaments”, Stosunki międzynarodowe - International Relations, pre-print version (očekávané publikování 1/2022).

Z důvodu novosti, vědecké robustnosti a zároveň vysokého aplikačního potenciálu se konkrétně na aplikaci forecastingových turnajů v České republice soustředí i tato metodika. Obecné principy aplikace úsudkového forecastingu, které jsou popsány v této metodice, jsou však využitelné i pro ostatní formy deliberace.

## Forecastingové turnaje

Forecastingový turnaj je inovativním nástrojem, který při využití finanční a sociální motivace dokáže zajistit efektivní spolupráci skupiny účastníků turnaje (dále "forecasterů") a dynamicky tak získat kvalitní odborné odhady a argumenty, jak pro strategické plánování, tak například pro urgentní situace, kdy na komplexní kvantitativní analýzu není dostatek dat nebo času.

Kromě agregace názorů a pravděpodobnostních odhadů je možné pomocí forecastingového turnaje překonat tzv. slepé skvrny běžných analytických aktivit, minimalizovat dopady kognitivního zkreslení u expertů a celkově zajistit vyšší komplexnost a diverzitu při rozhodování. Forecastingové turnaje tak mají potenciál zlepšit nejen kvalitu politického rozhodování, ale také např. informovanost veřejnosti, a tím také obecnou důvěru v politiku.<sup>10</sup>

Forecastingových turnajů se standartně účastní minimálně nižší desítky respondentů, kteří v rámci on-line platformy publikují své pravděpodobnostní predikce na zadané otázky. Zveřejněné predikce dle vlastního úsudku upravují a doplňují vysvětlením formou komentářů, díky čemuž spolu v reálném čase komunikují a navzájem se informují a doplňují.<sup>11</sup> Účastníci s nejpřesnějšími predikcemi jsou ex-post hodnoceni a dle úspěšnosti svých predikcí odměněni. Turnaje mohou mít velmi rozdílné trvání v závislosti na typu predikovaných otázek.<sup>12</sup>

## Forecastingové turnaje ve veřejném rozhodování

Forecastingové turnaje jsou využitelné ve veřejném rozhodování zejména v komplexních, multisketorových problematikách nebo v situacích s vysokou nejistotou a nedostatkem dat nebo historických zkušeností. Nejznámějšími příklady využití forecastingových turnajů pro podporu veřejného rozhodování jsou The Good Judgment Project (USA)<sup>13</sup> nebo současný

---

<sup>10</sup>Jason, D., Atanasov, P., Tetlock, P., Mellers, B. (2019). Are markets more accurate than polls? *Judgment and Decision Making* 14, no. 2 (2019): 135-147.

<sup>11</sup> Mellers, Barbara, et. al, and "Identifying and Cultivating Superforecasters" *Perspectives on Psychological Science* 2015, Vol. 10(3); Mellers, Barbara, Philip Tetlock, et al, "Forecasting tournaments, epistemic humility and attitude depolarization." *Cognition* 188 (2019): 19-26.

<sup>12</sup>Další relevantní zdroje jsou např:

[Review of "Superforecasting: https://bit.ly/superforecastingreview](https://bit.ly/superforecastingreview)

[Are Markets more accurate than Polls?: http://journal.sjdm.org/18/18919/jdm18919.pdf](http://journal.sjdm.org/18/18919/jdm18919.pdf)

[Identifying and Cultivating Superforecasters: https://stanford.edu/~knutson/nfc/mellers15.pdf,](https://stanford.edu/~knutson/nfc/mellers15.pdf)

[Evidence on Good Forecasting Practices: https://bit.ly/evidenceongoodforecasting](https://bit.ly/evidenceongoodforecasting)

<sup>13</sup>Good Judgment Inc. (2021, October 19). See the future sooner with Superforecasting. Good Judgment. <https://goodjudgment.com/>.

projekt *Cosmic Bazaar* (Velké Británie).<sup>14</sup> V uplynulém roce se forecastingovým turnajům v oblasti veřejného rozhodování dostalo značné pozornosti<sup>15</sup> zejména v souvislosti s predikcím celosvětového vývoje pandemie Covid-19.<sup>16</sup>

V českém prostředí byl prvním projektem testujícím využití forecastingových turnajů ve veřejném rozhodování projekt TL04000315 - *Odborný predikční tým pro intenzivní odhadování v nenadálých situacích* (OPTIONS), na základě kterého vznikla i tato metodika.

## Základní terminologie

### Úsudkový / Pravděpodobnostní forecasting (Judgemental / Probabilistic forecasting)

- Metoda odhadování budoucího vývoje formou pravděpodobnostních odhadů.

### Skupinový forecasting (Crowd forecasting)

- Metoda deliberace skupiny účastníků využívající úsudkový forecasting. Účastníci si vzájemně sdílejí vlastní úsudky, které jsou v průběžně nebo následně agregovány.

### Forecastingový turnaj (Forecasting tournament)

- Forma skupinového forecastingů využívající finanční a sociální motivace k podpoře aktivní účasti a sdílení informací s cílem zvýšit přesnost agregovaných predikcí.

### Predikce (Prediction / Forecast)

- Odhad budoucího vývoje (v případě forecastingových turnajů odpověď na položenou otázku, kdy tato odpověď má formu % odhadu a souvisejícího textového komentáře).

### Pilotní implementace

- Forecastingový turnaj, který jsme uspořádali v roce 2021 v ČR rámci výzkumného projektu OPTIONS (TL04000315) a na základě kterého vznikla i tato metodika.

### Forecaster / Prognostik

- Účastník skupinového forecastingů (např. forecastingového turnaje).

### Agregát

- Souhrn veškerých predikcí vytvořených na zadanou specifickou otázku. Popisuje souhrnnou odpověď všech účastníků k dané otázce.

### Kalibrace

- Schopnost člověka konzistentně utvářet kvalitní pravděpodobnostní úsudky.

---

<sup>14</sup>The Economist. (2021, April 21). *How spooks are turning to superforecasting in the Cosmic Bazaar*. <https://www.economist.com/science-and-technology/2021/04/15/how-spooks-are-turning-to-superforecasting-in-the-cosmic-bazaar>

<sup>15</sup>The Economist. (2021, April 21)

<sup>16</sup>Time. (2020, June 11). <https://time.com/5848271/superforecasters-covid-19/>





# Facilitace forecastingových turnajů

Následující metodika je rozdělena na tři kapitoly podle tří základních fází správného postupu:

- 1) Příprava
- 2) Organizace turnaje
- 3) Využití výstupů

## 1. Příprava

### 1.1 Analýza vhodnosti nástroje

Před navržením designu forecastingového turnaje je vhodné zevrubně analyzovat, zda je deliberace s využitím úsudkového forecastingu tím nejvhodnějším nástrojem pro podporu rozhodování. Za tímto účelem je uveden seznam předpokladů, které by měly být splněny.

- **Rozhodující instituce mají reálný zájem o predikce**
  - Reálný zájem by měl být manifestován nejen pochopením samotného forecastingu a využitelností pravděpodobnostních predikcí, ale také zájmem podílet se na tvorbě otázek, což je pro kvalitu výstupů i jejich následné využití velmi podstatné.
- **Není k dispozici jiná metoda, která by prokazatelně dodala robustnější výsledky**
  - V některých tématikách a situacích (například když je k dispozici velké množství peněz a času na dodatečný sběr dat nebo na samotnou analýzu) může být kvantitativní analýzou (např. analýza nákladů a přínosů) poskytnuta stejně nebo více kvalitní informace, mnohdy je však vhodné provádět výzkum s využitím deliberativních nástrojů. Pro tyto účely stačí disponovat časem v řádu jednotek týdnů a zdroji na přípravu turnaje a mobilizaci existujících nebo nábor nových účastníků. Pro zvýšení robustnosti výstupů je možné a vhodné úsudkový forecasting kombinovat s dalšími kvantitativními analýzami.
- **Odpověď na daný problém je komplexní a je třeba robustní predikce**
  - Budoucí vývoj situace v dané problematice je výsledkem několika různorodých faktorů, pro jejichž pochopení je vhodné využít vícero různých expertiz. Zároveň se jedná o důležité rozhodnutí a je třeba maximálně robustnostní predikce a nikoli pouze individuální názory vybraných expertů na danou problematiku.

V této fázi je také nezbytné zvážit dvě hlavní rizika využití této metody. Prvním rizikem je ztráta zájmu vedení organizace nebo partnerů o vytvořené predikce. Toto riziko je možné předcházet důslednou transparentností a komunikací v průběhu celého projektu za účelem vybudování vzájemné důvěry. Obavy může vyvolat také nejistota ohledně přijetí ze strany médií a veřejnosti, čemuž je možné se vyhnout důkladným a promyšleným výběrem a definicí otázek a také prezentováním finančních odměn jako jen jednou z motivací, poměrově minimální k nákladům na reálné ovlivnění výsledku (pro případ že by někdo měl zájem



ovlivnit realitu tak, aby v turnaji vyhrál, což bylo již v minulosti popsáno jako rizikový faktor).

17

Druhým rizikem je nízká kvalita budoucích výstupů i navzdory kvalitnímu náboru, například z důvodu podcenění časové náročnosti účastníky. Toto riziko je možné snížit mírnou úpravou pravidel i v průběhu turnaje, například nabídnutím dodatečných odměn. Přítomnost účastníků, kteří by turnaj aktivně bojkotovali nebo se jej snad snažili oklamat, je doporučováno řešit vyřazením účastníka ze soutěže. Ke snížení tohoto rizika může posloužit také již vytvořená skupina forecasterů, kteří v rámci pilotního turnaje (organizovaného v rámci projektu, jehož výstupem je i tato metodika) prokázali své schopnosti i motivaci ke zodpovědné účasti. Možná participace účastníků s přístupem k relevantním interním informacím, které jim pomohou vytvořit lepší predikce je pro tento typ soutěže spíše přínosem a není třeba se jejich zapojení obávat. To z toho důvodu, že pokud někdo z účastníků turnaje má přístup k neveřejným informacím, tak jeho predikce může posunout agregát ke správnějšímu výsledku.

## 1.2 Možnosti využití predikce

Pro detailnější pochopení toho, jaké konkrétní informace lze pomocí forecastingového turnaje získat následuje přehled zahraničních zkušeností s aplikací turnajů v různých situacích a na různé typy otázek, který slouží jako možná inspirace.

Forecasting se odlišuje od tradičních metod predikování budoucnosti tím, že přináší kvantifikaci a silnou zpětnou vazbu, zda byla predikce správná či nikoli. Metoda však samozřejmě nedokáže zodpovědět všechny otázky. Forecastingové turnaje je nejvhodnější použít tam, kde lze jasně definovat otázku a možné odpovědi na ni. Zároveň je možné turnaj snadno kombinovat s tradičními metodami predikce, jako je například plánování scénářů či kvantitativní analýzy. Tyto metody mohou sloužit také jako podklady a doplňující informace pro forecastery při tvorbě jejich odhadů.

Pokud je například cílem zjistit budoucí vztahy Číny a USA, pak nelze ve forecastingovém turnaji položit otázku “Budou vztahy mezi Čínou a USA příští rok více napjaté než letos?”, protože z ní není jasné, jak je možné takovou otázku vyhodnotit. Nejprve je nutné identifikovat důležité trendy, které popisují cílovou situaci a které lze kvantifikovat. Teprve s ohledem na tyto trendy se vytvoří otázky pro forecastery. Pro výše zmíněný příklad by to mohly být například tyto otázky:

- “Jaký bude celkový objem obchodu mezi Čínou a USA?”
- “Kolik procent víz do USA typu O-1 dostanou občané Číny?”
- “Kolik procent občanů USA vyplní “unfavorable view of China” v *Pew Global Attitudes Survey*?”
- “Kolikrát budou muset vzlétnout letadla japonského letectva kvůli ohrožení japonského teritoriálního vzdušného prostoru čínskými vojenskými letadly?”

---

<sup>17</sup>Hanson, Robin, “Designing Real Terrorism Futures” *Public Choice* (2006), <https://www.jstor.org/stable/30026644>

Na tyto otázky už lze vytvářet jasně kvantifikovatelné predikce, které dohromady dávají celkový obraz situace, pro kterou jako takovou nelze snadno vytvářet kvantifikované předpovědi.<sup>18</sup>

### 1.2.1 Krátkodobé predikce (0-1 rok)

Krátkodobé predikce lze využít například v krizových situacích. Během pandemie covidu-19 byli výsledky predikcí použity pro odhadování úmrtí a nových případů onemocnění.<sup>19</sup> Další možné využití krátkodobých predikcí, je pro výsledky sociálních studií,<sup>20</sup> kdy na základě predikcí může dojít ke zlepšení designu těchto studií, ještě před tím, než začnou.

### 1.2.2 Střednědobé predikce (1-3 roky)

Střednědobé predikce mohou být použity pro odhad chování veřejnosti nebo pro odhad dopadů různých opatření. K tomuto účelu například slouží turnaj Cosmic Bazaar<sup>21</sup> ve Velké Británii, jehož se účastní zaměstnanci státní správy. Dalším příkladem je Anticipation Hub,<sup>22</sup> kde se za kooperace s rozvojovými a neziskovými organizacemi predikují možné katastrofy.

### 1.2.3 Dlouhodobé predikce (3+ roky)

Dlouhodobé predikce na specifické otázky bývají značně nepřesné kvůli rostoucí komplexnosti možných ovlivňujících faktorů, nicméně i tak je lze využít pro předpovídání geopolitických nebo technologických trendů. Experti mohou na jejich základě snižovat svůj bias a zaměřit se na budování vzájemného konsenzu nebo také identifikovat tzv. Černé labuť.<sup>23</sup> Příkladem mohou být projekty Hypermind<sup>24</sup> nebo americký think-tank Center for Security and Emerging Technology,<sup>25</sup> který spolupracuje s několika ministerstvy v USA.

## 1.3 Design turnaje

Před samotným turnajem je potřeba rozmyslet jeho celkový záměr a pak podle toho hledat vhodná technická a organizační řešení. Je potřeba si zodpovědět několik otázek, které ovlivní celkovou náročnost přípravy turnaje.

---

<sup>18</sup>Tento přístup rozvíjí CSET Foretell a z jejich dokumentů také pochází výše uvedený příklad. <https://cset.georgetown.edu/wp-content/uploads/CSET-Future-Indices.pdf>.

<sup>19</sup>Law, T. (2020, June 11). "Superforecasters" Are Making Eerily Accurate Predictions About COVID-19. Our Leaders Could Learn From Their Approach. Time. <https://time.com/5848271/superforecasters-covid-19/>

<sup>20</sup>Replication Markets. (n.d.), Replication Markets, Reliable Research Replicates. <https://www.replicationmarkets.com/>

<sup>21</sup>The Economist, *How spooks are turning to superforecasting in the Cosmic Bazaar*.

<sup>22</sup>Waldvogel, F., Růth, A., Siahaan, K. (n.d.). *ANTICIPATION HUB*. Forecast-Based Financing. <https://www.forecast-based-financing.org/anticipation-hub/>

<sup>23</sup>Taleb, Nassim. "The black swan: Why don't we learn that we don't learn." NY: Random House (2005).

<sup>24</sup><https://docs.google.com/document/d/1fRg7twB2RLAc-Ey8NUJ5qFUJCg-dp3yb/edit>

<sup>25</sup>Page, M. (2021, March 23). *CSET Foretell Blog - Crowd Outperforms Projections from Historical Data in Early Results*. CSET Foretell Blog.

<https://www.cset-foretell.com/blog/crowd-performance-analysis>

### 1.3.1 Platforma

Pro pořádání forecastingového turnaje je možné využít komerční platformy nebo open-source řešení. Při výběru platformy je vhodné zohlednit následující:

**Cena** - Komerční platformy mohou vyžadovat relativně vysoké částky, budou však otestované a při jakémkoli problému máte možnost obrátit se na IT podporu. Naopak open-source platformy jako takové nic nestojí, ale při jakýchkoliv potížích musíte mít připravený vlastní IT tým, který je dokáže velmi rychle řešit. Při jednání o spolupráci je třeba si ověřit, zda a jak je možné následně exportovat a využívat data získaná na platformě.

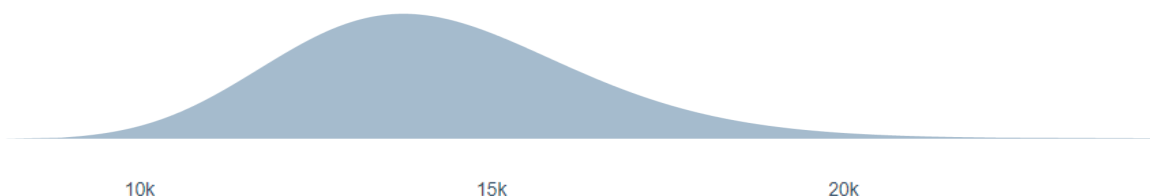
**Skórování predikcí** - Platformy využívají různé způsoby, kterými hodnotí výsledné predikce a následně vypočítávají skóre. Dva nejpoužívanější způsoby výpočtu výsledku jsou Brierovo skóre<sup>26</sup> a logaritmické skóre.<sup>27</sup> Brierovo skóre je počítáno umocněním rozdílu mezi předpovědí a skutečným výsledkem, čímž vznikne číslo mezi 0 a 2, kdy nižší číslo značí lepší predikci. Brierovo skóre je "mírnější" než logaritmické skóre, které dává mnohem větší váhu extrémním predikcím, pokud tedy forecaster na zadanou otázku odpoví velmi sebevědomě, (například v hodnotě blízké 100%) a zmýlí se, ztratí natolik velké množství bodů, že už nebude mít šanci se v turnaji umístit na vítězných příčkách.

V rámci pilotní implementace forecastingového turnaje v ČR (v rámci projektu OPTIONS) jsme zvolili Brierovo skóre, jelikož jsme považovali za vhodné, aby při našem počtu otázek (24) nebyli příliš znevýhodněni účastníci, kteří udělali jednu špatnou sebevědomou predikci, což jsme předpokládali že se může stát i u účastníků s velkým potenciálem, kteří však zatím mají s forecastingem méně zkušeností.

**Lokalizace a podpora** - Málokterá platforma nabízí českou lokalizaci, u většiny platformy by však mělo být možné ji za další náklady zajistit. Některé platformy dále nabízí k dispozici odborníka, který má s organizací turnaje a tvorbou otázek zkušenosti.

**Způsob predikování** - Některé platformy umožňují vkládat predikci pomocí libovolné distribuce pravděpodobnosti v rámci daného rozsahu, jiné umožňují rozdělení odpovědí do tzv. "příhrádek", kdy forecasteři následně predikují pravděpodobnosti jednotlivých příhrádek.

Příklad predikce pomocí libovolné distribuce:

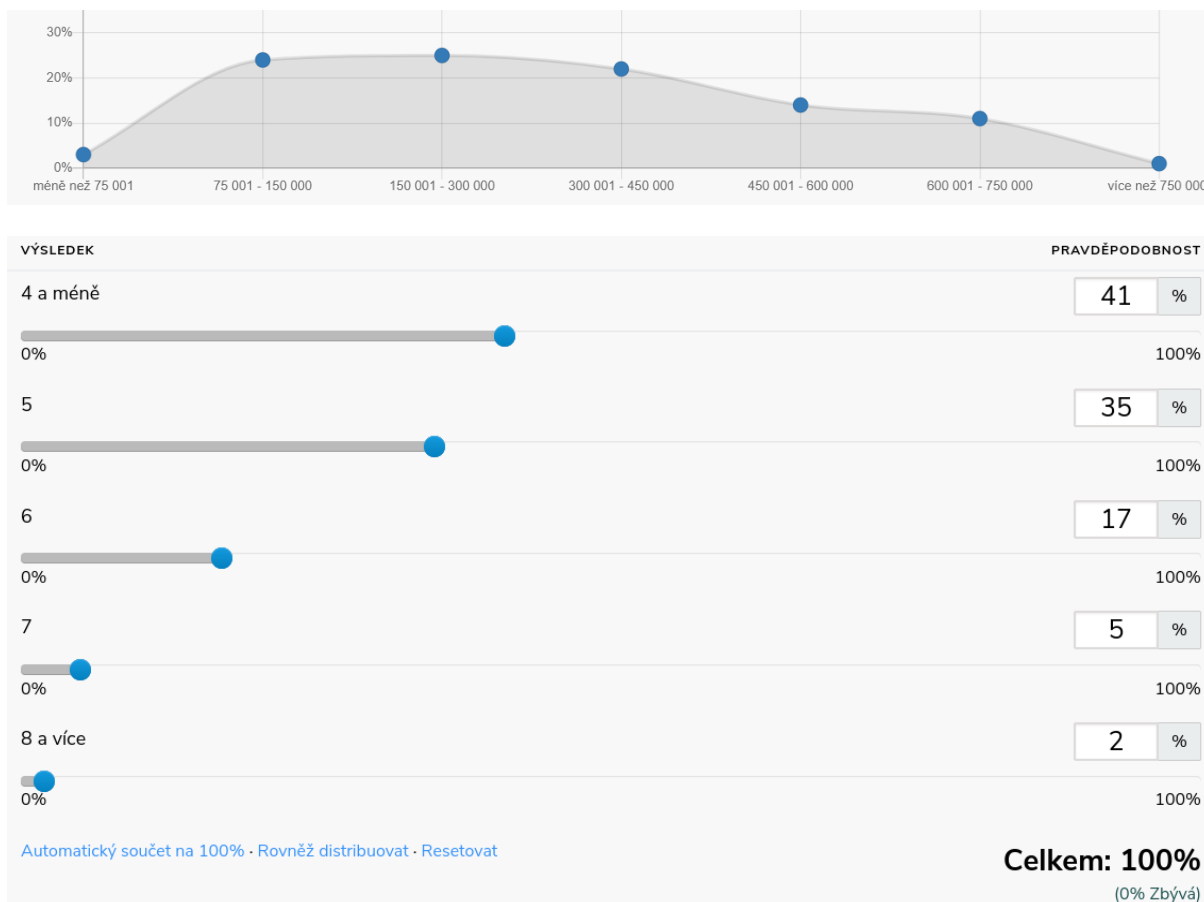


Foretold.io, 2021

<sup>26</sup>Brier, Glenn W. "Verification of forecasts expressed in terms of probability." Monthly weather review 78, no. 1 (1950): 1-3.

<sup>27</sup>Bickel, E. J., "Some Comparisons among Quadratic, Spherical, and Logarithmic Scoring Rules", Decision Analysis, 2007, č. 4, 2, str. 49-65.

Příklady dvou možností zobrazení predikce pomocí přihrádek:



Cultivate Labs, 2021

### 1.3.2 Délka turnaje

Doba trvání turnaje se odvíjí od toho, jak urgentně potřebuje konečný uživatel získat agregovaný úsudek, a také jak daleko v budoucnosti jsou pokládány otázky. Pokud je třeba rychle získat predikci události, která nastane až za delší dobu, lze účastníky motivovat k více predikcím tak, že jim bude omezen čas, kdy je mohou vytvářet. Výsledný agregát predikcí bude získán relativně rychle, ale jeho kvalita se výrazně zlepší až v okamžiku, kdy bude zodpovězeno dostatečné množství otázek a vyselektováni kvalitní forecasteři. Naopak v situaci kdy je důležitá maximální kvalita predikce a není nutné získat informační vstup co nejdříve, je vhodné nechat otázku otevřenou delší dobu (měsíce i např. 1-2 roky), dodatečnými způsoby však průběžně motivovat účastníky, aby nepřestali poskytovat vstupy a upravovat své úsudky, i když je vyhodnocení turnaje až za dlouhou dobu.

V rámci pilotního projektu jsme turnaj rozdělili do čtyř kol po deseti dnech. Každé kolo začalo ve čtvrtek ráno a skončilo vždy za 10 dní (v pondělí) ve stejný čas. Poté následovala třídní pauza a další sada otázek byla zveřejněna opět ve čtvrteční ráno. Hlavním cílem bylo identifikovat vynikající forecastery. Rozdělení turnaje do několika kol spolu s povinností v každém kole zodpovědět na minimálně 4 otázky ze 6, vedlo k vysoké



motivaci účastníků a polovina z přihlášených forecasterů splnila podmínky turnaje. Díky tomu bylo získáno dostatečné množství dat pro určení vynikajících forecasterů. Dlouhodobě je však obtížné takto intenzivní zapojení forecasterů udržet a musí být zvolen jiný formát turnaje.

### 1.3.3 Počet otázek

Neexistují přesné limity pro minimální počet otázek (které samy o sobě mohou mít velmi rozdílnou náročnost zodpovězení) v turnaji, s rostoucím počtem otázek se však snižuje vliv náhody při identifikaci nejlepších forecasterů. V případě využití již identifikovaných vynikajících forecasterů je naopak menší počet otázek výhodný z důvodu možnosti účastníků věnovat větší pozornost jednotlivých otázkám.

V pilotním turnaji jsme položili 24 otázek a účastníci měli povoleno vynechat maximálně 4 otázky. Toto považujeme za dostatečný počet pro odhalení vynikajících forecasterů a zároveň udržení motivace k účasti. Při větším počtu otázek hrozí, že velká část forecasterů nedokončí turnaj kvůli přílišné časové náročnosti, náhlým situacím nebo z jiných důvodů.

### 1.3.4 Zobrazení agregátu

Agregát predikcí je spolu se souhrnem textových komentářů hlavním výstupem, ke kterému turnaj směřuje. Jedná se o shrnutí veškerých predikcí na jednu otázku a ukazuje názor celé skupiny zúčastněných forecasterů. Detailní způsob výpočtu tohoto agregátu je na většině platforem neveřejný, nicméně může vypadat následovně - agregát je průměr posledních  $\frac{2}{3}$  predikcí, přičemž bere do úvahy pouze poslední predikci každého účastníka. Pro výpočet je použito minimálně 10 predikcí a maximálně 150 predikcí. Každá predikce mladší než 3 dny je do výpočtu zahrnuta. Také může obsahovat algoritmus, který bere v úvahu předchozí výsledky jednotlivých forecasterů a těm s lepším skóre dává při výpočtu agregátu větší váhu. Grafická prezentace agregátu může vypadat například takto:

## 5. Kolik případů planých neštovic na území ČR bude evidováno v průběhu celého měsíce května 2021 Státním zdravotnickým úřadem?

Počet účastníků se forecasterů: 211

Počet případů planých neštovic evidovaných v ČR Státním zdravotnickým úřadem v květnu 2021 dle předběžných dat najdete tady: <http://www.szu.cz/publikace/data/2021> Otázku vyhodnotíme z dat zveřejněných na stránkách Státního zdravotnického úřadu za květen 2021, která budou na webových stránkách této instituce dostupná 31. 7. 2021 v 17:00 SEČ.

Možná odpověď	Predikce davu
méně než 500	7.53 %
501 - 1000	24.11 %
1001 - 1500	33.88 %
1501 - 2000	24.57 %
více než 2000	9.91 %

Přestože některé platformy dávají větší váhu predikcím od dobrých forecasterů a tím výrazně zpřesňují výsledný agregát, je tento postup vhodný pouze v případě, kdy je připraven dostatečný počet otázek pro odhalení schopných forecasterů.

### 1.3.5 Zobrazení žebříčku skóre

Forecastingové turnaje jasně kvantifikují všechny predikce a díky tomu je možné vytvořit přesné žebříčky průběžné úspěšnosti jednotlivých forecasterů. Veřejné žebříčky výsledků motivují nejlepší forecastery k tomu, aby mezi sebou soutěžili, avšak silně demotivují forecastery, kterým se na začátku turnaje nedařilo a mají nízké skóre.<sup>28</sup> Stejně tak mohou veřejné žebříčky silně odradit od účasti seniorní pracovníky nebo například kolegy ze stejné instituce nebo oddělení, kteří se mohou obávat o svou reputaci v případě, že druzí dosáhnou lepších výsledků než oni. Tento faktor může výrazně snížit množství účastníků, kteří turnaj dokončí. Z tohoto důvodu je nezbytné při plánování turnaje rozmyslet, jak důležitý je cíl najít nejlepší forecastery vůči co nejširší účasti.<sup>29</sup>

Možným řešením je například publikování pouze výsledků celých týmů (ty mohou být tvořeny například členy jednotlivých oddělení), což může zároveň motivovat mezitýmové soupeření. To by mělo být doplněno soukromými žebříčky, kde forecaster uvidí svůj vlastní postup a zlepšení. Demotivaci z nízké pozice na žebříčku výsledků je možné snížit také jeho pravidelným resetováním nebo zavedením více žebříčků pro různé tematické skupiny otázek.

<sup>28</sup> Horowitz M., et. al, "Keeping Score: A New Approach to Geopolitical Forecasting", Perry World House (2021), available at <https://global.upenn.edu/sites/default/files/perry-world-house/Keeping%20Score%20Forecasting%20White%20Paper.pdf>

<sup>29</sup> Ibid.



Pokud to vybraná platforma umožňuje, motivaci forecasterů zvýší také to, když bude žebříček brát v potaz i aktivitu forecasterů a nejen jejich přesnost.

## 1.4 Účastníci

Kvalitní forecastery lze najít téměř v jakémkoliv oboru odborné expertízy. Z dat z pilotní implementace v ČR vyplývá, že hlavní motivací k účasti v turnaji byla možnost seberozvoje a ověření vlastních schopností. Účastníky je proto možné hledat například mezi studenty a na univerzitách, jak přírodních tak humanitních věd.

### 1.4.1 Nábor

Velkou výhodou forecastingových turnajů je právě schopnost agregovat velké množství různých vstupů, obvykle se proto doporučuje zachovat nábor relativně široký a získat velké množství účastníků a tedy široké spektrum pohledů a názorů. Nicméně v případě potřeby nebo zájmu konečného uživatele o účastníky, kteří již disponují určitými schopnostmi nebo je možné nábor zúžit. Například projektu Cosmic Bazaar, organizovaného od roku 2020 v Britské státní správě, se účastní pouze zaměstnanci státních institucí.

Pouze malá část zájemců o forecasting jsou přizocně vynikajícími forecastery bez předchozího tréninku, proto je vhodné účastníky před turnajem naučit zejména pracovat s pravděpodobnostmi, například formou úvodního tréninku, který je popisován v předchozích kapitolách. I netrénovaní účastníci mohou přispět k hodnotným predikcím tím, že budou například psát zajímavé komentáře, které ovlivní ostatní forecastery, ale krátký úvodní trénink se zdá být velmi nákladově efektivním způsobem jak zvýšit kvalitu finálních výstupů. Dobrý forecaster dokáže odpovídat na otázky z mnoha oborů a upozorňovat oborové experty na možné neintuitivní přesahy nebo mezisektorové dopady, je proto vhodné do turnaje přijímat i účastníky bez expertízy v oblastech relevantních pro pokládané otázky.

Zároveň je však potřeba, aby se turnaje zúčastnili alespoň někteří forecasteři, kteří se ve stěžejních oblastech orientují odborně. Premisou úsudkového forecastingu totiž není nahradit jakoukoliv expertízu moudrostí davů, nýbrž dokázat minimalizovat možné kognitivní zkreslení expertů na vysoce specifická témata pomocí efektivní agregace mnoha úsudků založených na velmi různorodých informačních zdrojích, znalostech a základech.

V náborových materiálech by měl být zmíněn soutěžní aspekt turnaje a výše odměn, neexistence nutnosti vlastního finančního vkladu (což je třeba například u tzv. predikčních trhů), možnost anonymity, možnost z turnaje kdykoliv odstoupit, časový rámec kdy bude turnaje probíhat, časová náročnost případného povinného vstupního tréninku a také očekávaná intenzita zapojení nebo předpokládaná časová náročnost odpovídání na otázky.

V průběhu náboru i následné organizace celého turnaje i prezentování výstupů je nutné dbát na všechny zásady práce s osobními údaji podle pravidel GDPR.

### 1.4.2 Selekcce

Skupina nemusí být reprezentativní vůči populaci nebo vědeckým oborům, je však třeba, aby byla dostatečně názorově pestrá a byly v ní zastoupeny i menšinové názory, specifické zkušenosti, znalosti a tedy účastníci s různými výchozími podmínkami. Tohoto lze dosáhnout



širokým nábořem na řůznorodých institucích, napřič demografickými skupinami, věkovými kategoriemi i regiony. Vhodnými kanály na šířeni informace o náboru mohou být tematicky relevantní skupiny na sociálních sítích nebo newsletters univerzit a vzdělávací institucí. Zároveň je doporučeno vytvořeni vlastní webové stránky.

Potenciální přetlak málo kvalifikovaných zájemců lze řešit selekcí účastníků podle prokázané motivace, například pomocí povinné účasti všech forecasterů na kalibračním tréninku. Důležité je turnaj zorganizovat tak, aby byla uchovaná anonymita (nebo alespoň možnost zůstání v anonymitě) pro všechny účastníky, což je vhodné zdůraznit již v náborových materiálech.

V rámci pilotní implementace jsme mířili nábor na řádově tisíce potenciálních účastníků pomocí sdílení v tematicky relevantních zájmových skupinách, rozesíláním žádostí o zařazení informace do fakultních newsletterů všech českých univerzit i aktivním vyhledáváním a oslovováním organizací sdružující potenciální zájemce ze všech krajů ČR i věkových skupin obyvatel. Při náboru jsme uváděli předpokládanou časovou náročnost odpovídání na každou otázku 1 hodinu.

Přihlašovací formulář vyplnilo 838 zájemců, následným povinným vstupním tréninkem (trvajícím 1,5h) prošlo 534 účastníků, kterým byly následně vytvořeny účty na platformě, a celý turnaj (trvajícím 8 týdnů) dokončilo 216 účastníků. Nejčastější věk účastníků byl 28-34 let, zatímco nejmladšímu účastníkovi bylo 16 let a nejstaršímu 65 let. 68.2% účastníků disponovalo minimálně Magisterským titulem a zastoupeny byly všechny oblasti odborné klasifikace FORD<sup>30</sup> až na tři výjimky. Podle závěrečného dotazníku účastníci věnovali vytvářeni predikcí celkem 2 838 hodin a vytvořili přes 10.000 predikcí a komentářů k nim.

## 1.5 Odměny

Odměny mohou být nastaveny tak, aby motivovali účastníky z různých věkových kategorií i socioekonomických podmínek k účasti a zároveň signalizovaly, že je vhodné přistupovat k turnaji seriózně. Přesto však lze očekávat, že značná část kvalitních forecasterů bude experty ve svých oborech a hlavním důvodem účastnit se pro ně nebudou finanční odměny, ale právě například příležitost pro seberozvoj. Velmi důležité je odměny nastavit tak, aby se forecasteri snažili mít co nejlepší skóre, ale zároveň spolu spolupracovali a navzájem si pomáhali. K tomu může pomoci například odměňování autorů nejlepších komentářů. Faktorem, který ovlivňuje motivaci psát kvalitní komentáře je sociální uznání od ostatních účastníků, například pomocí možnosti hodnotit komentáře jako přínosné.

V rámci pilotní implementace forecastingového turnaje jsme zvolili finanční odměny pro nejlepších třicet forecasterů a zároveň finanční odměny pro dvacet komentářů, které vyhodnotil jako nejlepší náš projektový tým. Podpora komentářů byl jeden z faktorů, který vedl k vytvořeni spolupracující atmosféry mezi forecastery a k tvorbě velmi kvalitních komentářů, které jsme následně přidávali do výsledných zpráv spolu s agregáty predikcí.

<sup>30</sup> [https://www.tacr.cz/dokums\\_raw/ck/FRASCATI\\_MANUAL.pdf](https://www.tacr.cz/dokums_raw/ck/FRASCATI_MANUAL.pdf)

## 1.6 Kalibrační trénink

Vliv různých typů tréninku na schopnosti jednotlivců dobře predikovat je předmětem vícero akademických studií i vědeckých projektů.<sup>31,32,33</sup> Pro účely zajištění základní schopnosti poskytovat predikce by však měl trénink naučit minimálně základy práce s pravděpodobností,<sup>34</sup> základy správné kalibrace vlastního úsudku,<sup>35</sup> dále na názorných ukázkách vysvětlit účastníkům, jak funguje Brierovo skóre (které není zcela intuitivní) a také jak je vhodné přistupovat k otázkám pomocí tzv. Fermiho odhadování,<sup>36</sup> což je možné doplnit například krátkou ukázkou správného procesu úsudkového forecastingu.<sup>37</sup>

Na závěr tréninku je vhodné vložit povinný test, který ověří, jak účastníci obsahu porozuměli. Tento test by mělo být možné v případě nedostatečného výsledku vícekrát opakovat, jeho splnění by nicméně mělo být povinnou podmínkou pro vstup do turnaje. Jelikož je celý trénink jistě delší než 30 minut (v případě pilotní implementace trval účastníkům v průměru 1,5 hodiny), je proto vhodné zajistit, aby se ukládal učiněný pokrok v tréninku. Na facilitaci takovýchto interaktivních testů existují open-source platformy jako například Guided Track, je však možné i tuto část zpracovat pomocí profesionálního komerčních nástrojů.

Příklad výukových materiálů:

<sup>31</sup>Chang, W., Chen, E., Mellers, B., Tetlock, P., Developing expert political judgment: The impact of training and practice on judgmental accuracy in geopolitical forecasting tournaments, *Judgment and Decision Making*, Vol. 11, No. 5, September 2016, pp. 509–526, <https://www.sas.upenn.edu/~baron/journal/16/16511/jdm16511.pdf>

<sup>32</sup>Mellers, B., Ungar, L., Baron J., (2014), Psychological strategies for winning a geopolitical forecasting tournament. *Psychological science*, 25(5), <https://escholarship.org/uc/item/4rg4n9vr>

<sup>33</sup>Muelhauser, L. (2020, September 22). *Efforts to Improve the Accuracy of Our Judgments and Forecasts*. Open Philanthropy.

<https://www.openphilanthropy.org/blog/efforts-improve-accuracy-our-judgments-and-forecasts>

<sup>34</sup>Confidence Calibration in a Multi-Year Geopolitical Forecasting Competition: [https://pubsonline.informs.org/doi/suppl/10.1287/mnsc.2016.2525/suppl\\_file/mnsc.2016.2525-sm.pdf](https://pubsonline.informs.org/doi/suppl/10.1287/mnsc.2016.2525/suppl_file/mnsc.2016.2525-sm.pdf)

<sup>35</sup>Calibrate Your Judgement:

[https://www.guidedtrack.com/programs/icg4cze/users/sign\\_in?return\\_to=%2Fprograms%2Ficg4cze%2Fembed%2FyOQgZsLqDNY8ty4pwawnE0RgIKeq11XdapF\\_xXK3T1w%2Fcomplete](https://www.guidedtrack.com/programs/icg4cze/users/sign_in?return_to=%2Fprograms%2Ficg4cze%2Fembed%2FyOQgZsLqDNY8ty4pwawnE0RgIKeq11XdapF_xXK3T1w%2Fcomplete)

<sup>36</sup>The use of potential problems in the STEM disciplines to support the development of twenty-first century competencies:

[https://www.researchgate.net/publication/334817167\\_The\\_use\\_and\\_potential\\_of\\_Fermi\\_problems\\_in\\_the\\_STEM\\_disciplines\\_to\\_support\\_the\\_development\\_of\\_twenty-first\\_century\\_competencies](https://www.researchgate.net/publication/334817167_The_use_and_potential_of_Fermi_problems_in_the_STEM_disciplines_to_support_the_development_of_twenty-first_century_competencies)

<sup>37</sup>České priority [OPTIONS - České priority]. (2021, February 1). *OPTIONS - Jak na tvorbu predikcí?* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=sqJnc2RRCWY>

**75 %** Král Abu bude 1. června 2021 naživu

- 90 %** Dynastie Dabí bude pokračovat ve vládnutí
- 10 %** Dynastie Dabí nebude pokračovat ve vládnutí

**25 %** Král Abu nebude 1. června 2021 naživu

- 80 %** Dynastie Dabí bude pokračovat ve vládnutí
- 20 %** Dynastie Dabí nebude pokračovat ve vládnutí

Příklad kalibrační otázky:

Kolikrát byl Karel Gott nominován, ale nevyhrál Zlatého nebo Českého slavíka od svého prvního vítězství do roku 2017?

Odpovídejte ve formátu: spodni\_odhad:horni\_odhad. Například 1777:1850  
Odpovídáte v rámci 80 % intervalu jistoty.

Celý výukový materiál vytvořený v rámci projektu OPTIONS je veřejně dostupný a připravený k užívání na webu: <https://www.guidedtrack.com/programs/7hr567y/run>

## 2. Organizace turnaje

### 2.1. Tvorba predikčních otázek

Při tvorbě otázek je nezbytné dbát na pečlivou a jasnou definici každé z nich, aby mohly být soutěžícími interpretovány pouze jedním způsobem. Pokud by se otázku nepodařilo přesně formulovat, každý účastník by ji mohl interpretovat jinak a výsledný agregát predikcí by se stal zavádějícím a neužitečným. V takovém případě by nebylo možné porovnávat jednotlivé predikce mezi sebou ani určit nejlepší forecastery. S potenciálem sporného

vyhodnocení otázky se také snižuje ochota racionálně uvažujících účastníků věnovat se výzkumu daného tématu.

Společně s jasnou definicí otázky je podstatné i stanovení zdroje, na základě kterého bude otázka vyhodnocena. Za nejvhodnější zdroje jsou považovány oficiální zprávy nebo pravidelně aktualizované statistiky zveřejněné na webových stránkách respektovaných státních i mezinárodních institucí. Pokud téma otázky neumožňuje využití etablovaných institucí s vysokou kredibilitou, je možné otázku vyhodnotit na základě informací ze seriózních zpravodajských serverů. Nejistota související s vyhodnocením otázky v případě nestanovení zdroje pro vyhodnocení může výrazně snížit ochotu účastníků k takové otázce tvořit predikce.

Ke každé otázce musí být připojena i dodatečná informace, která jasně určí, jak bude otázka vyhodnocena s ohledem na všechny možné budoucí scénáře. Pokud dojde k události, se kterou otázka nepočítala, musí být daná otázka zrušena. Takové případy je třeba minimalizovat, neboť krom ztrát pro zadavatele, který nedostane potřebnou predikci, vedou podobná pochybení i ke ztrátě motivace účastníků. K podobným událostem však může dojít i bez ohledu na rozsah přípravy.

Důležité je již při tvorbě otázek aktivně komunikovat s konečným uživatelem predikce, aby bylo zajištěno, že položená otázka bude skutečně užitečná.

### 2.1.1 Podmínky pro kvalitní otázku

Kvalitní predikční otázka by měla splňovat následující body:

- Je jasně definována, aby byla vyložitelná pouze jediným konkrétním způsobem.
- Každý z použitých termínů typu je jasně definován v dodatečných informacích k otázce. Například: konflikt, napadení, porušení úmluvy a pod.
- Otázka počítá se všemi možnými scénáři včetně nepravděpodobných variant jako jsou okrajové případy, remízy, odložené/zrušené události atd.
- Jsou specifikovány časové zóny a data. Pokud není časová zóna jednoznačná, je doplněna do upřesňujících informací.
- Otázka a její kontext jsou dostatečně zajímavé, čímž jsou forecasteři namotivováni k predikci a je vysvětleno, proč je otázka důležitá, případně která instituce může výsledek predikcí ocenit.
- Je doplněna informací o zdroji, ze kterého bude vyhodnocena. Kritéria jejího vyhodnocení jsou zároveň jednoznačná na základě vyvíjejících se zdrojů dat.
- Znění otázky je vkusné, například by nemělo být předvídáno úmrtí konkrétní osobnosti nebo skupiny. V případě veřejného zájmu je možné otázku přeformulovat například: „Kdy X již nebude členem soudu?“ a podobně.
- Otázka není hanlivá a respektuje soukromí (například nezasahuje do osobního života osob, které nejsou veřejně známé).
- Otázka je před zadáním konzultovaná s odborníkem, který se dlouhodobě pohybuje v problematice tématu otázky. Tento bod platí obzvláště pro otázky, jejichž výsledek je zadáván ve škále.

- Výsledek dané otázky není jednoduše možné účastníky turnaje ovlivnit například hlasováním v anketě o daném tématu či jakýmkoliv typem technického řešení jako je google trends a nebo automaticky generované hlasování.

Je nezbytné počítat s případy, kdy v zadaných otázkách budou chyby a bude nutné je zrušit. Pro takové situace je nutné mít připravené náhradní otázky. Může také nastat stav, kdy k události popsané v otázce vůbec nedojde, například: Která běžkyně vyhraje sprint na 100 metrů na Letních olympijských hrách 2020?

#### Špatná formulace otázky:

Kolik lidí bude očkováno proti Covid-19 v ČR k 30. 6. 2021?

#### Správná formulace otázky (příklad z pilotní implementace):

Kolik kompletně proočkovaných proti Covid-19 bude registrovat Ministerstvo zdravotnictví ČR ke dni 30. 6. 2021?

Za kompletně proočkovaného považujeme takového jedince, který dostal všechny pro jednoho člověka předepsané vakcinační dávky proti Covid-19 (očkovaný dostal tolik dávek očkovací látky, kolik vyžaduje EMA autorizace pro danou vakcínu - <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/treatments-vaccines-covid-19-authorized-medicines>). Data o počtu očkovaných k 30. 6. 2021 budeme čerpat ze stránek Ministerstva zdravotnictví: <https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/vakcinace-cr> dne 1. 7. 2021 v 17:00 SEČ. Pokud by byla část české populace proočkována typem vakcíny, která v době vyhodnocení otázky 1. července 2021 nebude schválena Evropskou agenturou pro léčivé přípravky (EMA), nebudou proočkovaní touto od EMA neschválenou vakcínou započítáni do celkového počtu plně imunizovaných proti Covid-19. V případě, že se do data vyhodnocení otázky objeví mutace koronaviru, proti které současné vakcíny neimunizují, budou se stále započítávat proočkovaní proti mutacím koronaviru, které byly známy 18. 3. 2021.

V reflexi na výše uvedený příklad lze zaznamenat, že již první uvedená formulace otázky může vypadat jednoznačně, ale při bližším zkoumání tu vyvstává několik otázek: Co znamená "očkováno"? Myslí se tím první dávka nebo druhá? Co třeba jednodávkové vakcíny? Počítají se i lidé, kteří se nechali očkovat v cizině? atd. Proto je třeba otázku pečlivě rozmyslet, přeformulovat a přidat k ní upřesňující informace.

V nové verzi otázky a upřesňujících informacích se přesně specifikuje, co znamená "být očkován". Upravená otázka se neptá na to, kolik lidí bude očkováno, ale kolik očkovaných lidí bude evidováno Ministerstvem zdravotnictvím, což jasně definuje podmínky vyhodnocení. Odkaz na Evropskou agenturu pro léčivé přípravky zase řeší problém jednodávkových vakcín. Zároveň byly dodány další informace, které se snaží zahrnout všechny možné další okolnosti a dodat otázce potřebný kontext.

## 2.1.2 Druhy otázek

Rozdělení druhů predikčních otázek:

**Binární otázka** - otázka, kde se pouze vyplňuje, zda (a s jakou pravděpodobností) se daná událost stane nebo nestane. Např.:

- Vyhraje Peter Sagan Tour de France?

**Multinomiální s jedním výsledkem** - otázka s více odpověďmi, avšak pouze jediná z nich je správná. Např.:

- „Kdo vyhraje prezidentské volby v Argentině v roce 2019?“ s možnými odpověďmi „Alberto Fernández“, „Mauricio Macri“, „Roberto Lavagna“, „Někdo jiný“.

**Multinomiální s více možnými výsledky** - otázka s více odpověďmi, které mohou nastat zároveň. Např.:

- „Které z následujících filmů vyhrají alespoň jednoho Oscara?“ s odpověďmi „The Trial of the Chicago 7“, „Nomadland“, „Minari“, „One Night in Miami“, „Promising Young Woman“.

**Multinomiální s řazeným kategorickým hodnocením** - to je otázka s více odpověďmi, kde záleží na pořadí odpovědí, protože rozsah možných odpovědí je rozdělen mezi několik „přihrádek“. Např.:

- „Kdy odpálí Írán další balistickou raketu?“ s odpověďmi „Před 1. březnem 2016“, „Mezi 1. březnem a 30. dubnem 2016 (včetně)“, „Mezi 1. květnem a 30. červnem 2016 (včetně)“, „Ne dříve než 1. července 2016“.
- „Jaký bude závěrečný směnný kurz americkému dolaru k renminbi 1. ledna 2016?“ s odpověďmi „Méně než 6,30“, „Mezi 6,30 a 6,35 (včetně)“, „Více než 6,35 a méně než 6,40“ a „6,40 a více“.
- „Kolik mandátů získá strana Strana spravedlnosti a rozvoje v Tureckých předčasných volbách?“ s odpověďmi „Absolutní většinu“, „Relativní většinu“ a „Něco jiného“.

**Otázky s číselnými nebo datovými rozsahy** - některé predikční platformy umožňují pokládat otázky, kde prognostik může vyplnit číslo nebo datum (případně jejich distribuci). Např.:

- Kolik zaplatí vítězný uchazeč, aby letěl do vesmíru s Jeffem Bezosem?
- Kdy udělí FDA vakcíně Novavax SARS-CoV-2 povolení pro nouzové použití?

Obecně platí, že prognostici dávají přednost binárním otázkám před multinomiálními, protože jsou kognitivně jednodušší. V případě použití multinomiálních otázek, je doporučeno nepoužívat příliš velký počet možností, maximálně pět.

## 2.2 Administrace

Administraci samotného forecastingového turnaje je možné shrnout do následujících kroků:

1. Zveřejnění otázek na platformě
2. Aktivní monitoring komentářů v prvních dnech turnaje





3. Případné poskytování dovyjasnění, úprava nebo rušení otázek
4. Vyhodnocení otázek po tom, co predikovaná událost nastane

Po zveřejnění každé otázky je třeba aktivně monitorovat komentáře a tím ověřovat, zda účastníci otázku chápou správně. Pokud účastníci najdou v otázce nejasnosti, je možné vydat dodatečná vyjasnění, které otázku upřesní. Většina platform poskytuje účastníkům možnost veřejně "nahlásit" administrátorům turnaje nejasnost v otázce, dovyjasnění je však možné poskytnout i bez předchozího nahlášení. Pokud účastníci najdou zásadnější problém v položené otázce, doporučuje se (zejména v raných fázích turnaje) otázku zrušit a přeformulovanou položit znovu.

Pro případ, že by bylo vhodné otázku zcela zrušit, je třeba mít několik předem připravených náhradních otázek. Prvních pár dnů po položení otázek může být pro administrátory velmi časově náročných, právě z důvodu pročítání komentářů, dohledávání informací a poskytování dovyjasnění. V průběhu samotného turnaje už mohou stačit 1-2 hodin denně jednoho člena týmu, pokud není nutné poskytovat dovyjasnění.

Finální ukončení turnaje by mělo nastat neprodleně poté, co dojde k události, která je potřebná pro vyhodnocení otázky. Administrátor vyplní na forecastingové platformě správnou odpověď a tím ukončí predikování dané otázky (pokud samotné predikování nebylo ukončeno už dříve), čímž se na většině platform automaticky účastníkům spočítá skóre, odešle notifikační e-mail a náležitě upraví pořadí v žebříčku podle celkového hodnocení.

## 2.3 Nákladovost turnajů

Finanční náročnost facilitace forecastingového turnaje se značně odvíjí od potřeb, které je třeba naplnit, podle nichž je následně rozhodováno o potřebném rozsahu náboru, trvání turnaje, počtu otázek a dalších základních parametrech. Obecně je však možné očekávat lehce vyšší finanční náročnost než u využití klasických kvalitativních a kvantitativních metod, a to zejména z důvodu novosti tohoto přístupu.

Pro vlastní prvotní facilitaci turnaje v rozsahu podobném zmiňované pilotní implementaci (1.5letý projekt, tvorba jazykové mutace platformy, vyšší stovky zájemců a stovky samotných účastníků, 8-týdenní turnaj, tříměsíční vyhodnocování a přes 200.000 Kč ve finančních odměnách) je třeba počítat kromě nákladů na finanční odměny a zajištění platformy také s kapacitou minimálně 3 plných úvazků středně seniorních odborníků na minimálně 10 měsíců, a tedy s rozpočtem v řádech jednotek milionů Kč.

Využití těchto metodických postupů a případné využití již vytvořené skupiny ověřených forecasterů, kalibračního tréninku, české jazykové mutace platformy a dalších prostředků může finanční náročnost značně snížit. Dále lze očekávat, že s častější aplikací metod úsudkového forecastingu ve veřejném i soukromém sektoru bude růst konkurence na straně poskytovatelů platformy a s rostoucími zkušenostmi facilitátorů bude zároveň možné snižovat náklady sdílením expertízy a standardizací zavedených a ověřených postupů.

V případě nevhodnosti vlastní facilitace forecastingového turnaje (z důvodu nedostatku interních kapacit nebo například z důvodu časové tísně) je možné zadat zajištění forecastingového turnaje nebo podobné metody využívající úsudkový forecasting formou externí zakázky. V tomto případě je vhodné využít pravidla zmíněná v této metodice (jako

například předpokládaný proces práce, očekávané typy otázek, očekávaný časový harmonogram ) při formulaci zadání takovéto veřejné zakázky.

Zejména u institucí většího rozsahu a důležitosti je dlouhodobě nákladově nejefektivnější možností vytvořit vlastní interní jednotku, která se bude úsudkovým forecastingem a facilitací forecastingových turnajů systematicky zabývat. Tento krok doporučuje například americký institut Perry World House.<sup>38</sup> Z mezisektorové podstaty úsudkového forecastingu může být existence takovéto jednotky velmi přínosná i pro zvýšení efektivity při hledání řešení mezisektorových problémů a pro přenos informací napříč veřejnou správou.

Dopady založení takovéto jednotky i samotného využití úsudkového forecastingu při plánování je velice obtížné kvantifikovat a monetizovat (právě z důvodu komplexity problémů, na které jsou tyto nástroje obvykle nasazovány), vysoká důležitost strategických rozhodnutí, která obvykle bývají informována pomocí úsudkového forecastingu však naznačuje potenciálně velmi pozitivní dopady a vysokou nákladovou efektivitu těchto metod.

### 3. Využití výstupů

Praktická využitelnost výsledných predikcí je zásadním aspektem celé této metody, na který je třeba myslet už při plánování aplikace této metody a poté zejména při formulaci otázek.

V případě, že forecastigový turnaj facilituje instituce pro vlastní potřebu, je zásadní nejprve dospět ke shodě v rámci organizace (včetně vedení nebo managementu) na tom, na jaké otázky je zájem znát odpověď a jak přesně budou výsledné predikce a komentáře využity v rozhodování. Ze zahraničních zkušeností vyplývá že tento krok, jakkoliv zásadní, bývá opomenut a výsledek poté není přetaven v adekvátní reakci, například z důvodu nezájmu vedení instituce nebo z důvodu nepřipravenosti na provedení změn v rámci rozhodovacích procesech. Při formulaci otázek je proto vhodné mít již připravených a sepsaných několik variantních plánů, jak upravit vlastní aktivity a související rozhodování podle toho, jaká bude výsledná predikce.

#### 3.1 Interní využití výstupů

Pokud byla otázka položena správně, výsledný agregát pravděpodobnostních predikcí je velmi snadno a srozumitelně prezentovatelný. Kromě pravděpodobnostních odhadů mají však významnou hodnotu také komentáře, která je zpravidla třeba kondenzovat do několika stránkového shrnutí pro účely prezentace vedení, managementu nebo jiným rozhodovacím orgánům v rámci instituce. V britské státní správě pro tento účel využívají tzv. klíčové indikátory (Key drivers), které jsou identifikovány jako nejčastější komponenty, které jednotliví forecasteři zmiňují při svém rozhodování a pro nebo proti kterým se vymezují.

V případě predikce počtu nakažených virem COVID-19 mohou být jako nejčastější klíčové indikátory argumentující pro růst počtu nakažených například ústup sociálního distancování nebo rozšiřování nakažlivějších mutací viru, indikátory argumentující proti růstu pak mohou být např. vysoká míra očkování, dostupnost respirátorů nebo více lidí venku v letních měsících.

---

<sup>38</sup>“[Keeping Score: New Approach to Geopolitical Forecasting](#)”, Perry World House, University of Pennsylvania, 2021.



Tyto indikátory je třeba identifikovat analytickým týmem na straně organizátora turnaje, v budoucnu by mohly tuto roli zastat automatizované algoritmy založené na umělé inteligenci.

Při reportování výstupů je také vhodné využívat jednotnou terminologii ve vyjadřování pravděpodobnosti a míry nejistoty. Britské státní správa pro tento účel využívá tzv. PHIA Yardstick<sup>39</sup>, který dělí škálu pravděpodobností na 7 škál, která má každá korespondující slovní vyjádření. Při prezentaci výstupů je možné využít českou terminologii, kterou jsme využívali v rámci úvodního kalibračního tréninku:

Téměř žádná šance	Velmi nepravděpodobné	Nepravděpodobné	Přibližně stejně pravděpodobné
1 % - 5 %	5 % - 20 %	20 % - 45 %	45 % - 55 %

Pravděpodobné	Velmi pravděpodobné	Téměř jisté
55 % - 80 %	80 % - 95 %	95 % - 100 %

České priority, 2021

## 3.2 Spolupráce s dalšími institucemi

V případě, že forecastingový turnaj facilituje jiná organizace než instituce, která má být finálním uživatelem výstupů (například výzkumná nebo nezisková organizace nebo dodavatel veřejné zakázky), je zásadní po celou dobu s finálním uživatelem komunikovat.

V tomto případě je třeba včas kontaktovat subjekty, které by výsledná predikce mohla zajímat (pokud již takové instituce nejsou spoluorganizátory, sponzory nebo zadavateli turnaje). Tyto subjekty totiž mohou nadefinováním dodatečných informací k otázce výrazně ovlivnit vyznění otázky, a tím pádem i její užitečnost pro své potřeby. Dále může být pro účastníky turnaje vysoce motivující, mít v dodatečných informacích k otázce uvedenu informaci, že výsledný agregát (celé skupiny forecasterů/vybraných forecasterů) včetně nejlepších komentářů, bude dané instituci poskytnuta.

Při pilotní implementaci jsme v různých úrovních intenzity spolupracovali s organizacemi:

- Národní ústav pro duševní zdraví
- Národní monitorovací středisko pro drogy a závislosti
- Národní úřad pro kybernetickou bezpečnost
- Mezioborová skupina pro epidemické situace (MESES)
- Fakulta sociálních věd, Univerzita Karlova
- Asociace pro mezinárodní otázky (AMO)
- Asociace ředitelů základních škol
- Czech Tourism
- Jobs.cz

<sup>39</sup>“[The Professional Development Framework](#)”, Professional Head of Intelligence Assessment, 2019.

V první fázi spolupráce s institucemi je možné zaslat danému subjektu tuto metodiku, případně stručnou informaci na 1-3 strany o formátu A4, ve které jsou obecně popsány principy úsudkového forecastingu a způsoby jakým daný subjekt může zadat otázku (včetně příkladu, jak se taková otázka tvoří a co musí obsahovat). S ohledem na obtížnost formulace kvalitních otázek je třeba s institucí v této fázi spolupracovat relativně intenzivně.

V druhé fázi spolupráce je dobré instituci dodat soubor již konkrétně nadefinovaných otázek, které mohou vybranou instituci zásadně zajímat. Tato druhá fáze je zásadně náročnější a vyžaduje načerpání znalosti o prostředí, v kterém se daná instituce pohybuje a jaké strategické rozvahy zvažuje. Ze zkušenosti víme, že rozhodně ne všechny takto dopředu definované otázky danou instituci zaujmou. A otázky, které danou instituci zaujmou, je třeba často zásadně předefinovat nebo upravit z pohledu zdrojů. I přes výrazně vyšší časovou náročnost, kterou vytváření "otázek instituci na míru" sebou nese, je tato metoda z pohledu poskytnutí výsledné informace výrazně efektivnější.

Poté, co doběhne lhůta pro stanovení odhadu k dané otázce, je třeba instituci zprostředkovat finální report k zadané otázce. Report je doporučováno formulovat s ohledem na konkrétní potřeby dané instituce, některé instituce mohou mít zájem zejména o surová data, jiné například o přehled všech uváděných zdrojů. Je vhodné aby finální report zpracovat analytik na straně organizátora. V ideálním případě by měl tento analytik turnaj monitorovat již v průběhu a do finálního reportu reflektovat možné zajímavé okamžiky, které se v průběhu turnaje udály.

Finální report by měl obsahovat informace jako:

- 1) Přesné znění položené otázky
- 2) Kolik forecasterů se zapojilo do predikování
- 3) Jaká je výsledná predikce davu (případně také predikce skupiny již identifikovaných vynikajících forecasterů)
- 4) Jak se tato predikce vyvíjela v čase
- 5) Jak lze výsledná data interpretovat
- 6) Nejlepší komentáře doplněné k jednotlivým predikcím

Zde uvádíme příklad takového reportu:

## Výstupy forecastingového turnaje

březen - duben 2021, [www.predikce.org](http://www.predikce.org)

### **”Stane se kdykoliv v dubnu, květnu a nebo červnu 2021 česká fakultní nemocnice nebo česká vysoká škola terčem úspěšného ransomwarového útoku, o kterém budou informovat média?”**

Ransomware je druh škodlivého programu, který blokuje počítačový systém nebo šifruje data v něm zapsaná, a pak požaduje od oběti výkupné za obnovení přístupu. Některé formy ransomware šifrují soubory na pevném disku (kryptovirální vydírání), jiné jen zamknou systém a výhrůžnou zprávou se snaží donutit uživatele k zaplacení. Do výčtu vysokých škol patří všechny vysoké školy v České republice - státní, veřejné i soukromé. Do výčtu fakultních nemocnic patří všechny fakultní nemocnice v České republice: Fakultní nemocnice Bulovka, Fakultní nemocnice Brno, Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, Fakultní nemocnice Hradec Králové, Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Fakultní nemocnice v Motole, Fakultní nemocnice Olomouc, Fakultní nemocnice Ostrava, Fakultní nemocnice Plzeň, Fakultní

Nad rámec těchto informací je možné na základě komentářů vydestilovat tzv. klíčové indikátory, což jsou v podstatě klíčová témata, které nejčastěji forecasteři zmiňují ve svých komentářích.

### 3.3 Další práce s výsledky

Nad rámec předávání výsledků příslušným institucím je vhodné výsledky vždy porovnat s predikcí významného experta nebo například mediálně aktivní osobnosti v daném oboru. V případě dostatečného prostoru je po vytvoření agregované predikce možné získat stanovisko analytiků v dané oblasti a zjistit, zda s odhadem souhlasí či ne a jaké jsou důvody jejich stanoviska.

Vhodným opatřením může být také zavést kalibrační trénink nebo podobné edukační nástroje pro tvůrce politik a analytiky ve veřejné správě, aby byli schopni lépe porozumět výsledným predikcím. Dále je vhodné již v rámci příprav turnaje navrhnout vhodný komunikační systém, který by tvůrcům politik efektivně předával informace bez vytváření falešné důvěry. Cílem by mělo být především správně prezentovat pravděpodobnosti a jejich

zdůvodnění, a zároveň poukázat na to, jaké přesnosti dosáhly aplikace forecastingové turnaje v minulosti a jaké jsou jejich limity.

## Bibliografie

Bickel, E. J., "Some Comparisons among Quadratic, Spherical, and Logarithmic Scoring Rules", *Decision Analysis*, 2007, č. 4, 2, str. 49-65.

Brier, Glenn W. "Verification of forecasts expressed in terms of probability." *Monthly weather review* 78, no. 1 (1950): 1-3.

Budescu, D. V. & Chen, E. Identifying expertise to extract the wisdom of crowds. *Manage. Sci.* 61, 267-280 (2014).

Chang, W., Chen, E., Mellers, B., Tetlock, P., Developing expert political judgment: The impact of training and practice on judgmental accuracy in geopolitical forecasting tournaments, *Judgment and Decision Making*, Vol. 11, No. 5, September 2016, pp. 509–526, <https://www.sas.upenn.edu/~baron/journal/16/16511/jdm16511.pdf>

Chang, Welton, Eva Chen, Barbara Mellers, and Philip Tetlock. "Developing expert political judgment: The impact of training and practice on judgmental accuracy in geopolitical forecasting tournaments." *Judgment & Decision Making* 11, 5 (2016).

Dalkey, N. C., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9 (3), 458-467.

Gaissmaier, W., & Marewski, J. N. (2011). Forecasting elections with mere recognition from small, lousy samples: A comparison of collective recognition, wisdom of crowds, and representative polls. *Judgment and Decision Making*, 6, 73–88.

Galton, F. *Vox populi*. *Nature* 75, 450-451 (1907).

Good Judgment Inc. (2021, October 19). *See the future sooner with Superforecasting*. Good Judgment. <https://goodjudgment.com/>.

Hanson, Robin, "Designing Real Terrorism Futures" *Public Choice* (2006), <https://www.jstor.org/stable/30026644>

Horowitz M., et. al, "Keeping Score: A New Approach to Geopolitical Forecasting", Perry World House (2021), available at <https://global.upenn.edu/sites/default/files/perry-world-house/Keeping%20Score%20Forecasting%20White%20Paper.pdf> (accessed 2. 11. 2021).

Jason, D., Atanasov, P., Tetlock, P., Mellers, B. (2019). Are markets more accurate than polls?, *Judgment and Decision Making* 14, no. 2 (2019): 135-147.

Karger, Ezra and Monrad, Joshua and Mellers, Barbara and Tetlock, Philip, "Reciprocal Scoring: A Method for Forecasting Unanswerable Questions" (31. 10. 2021), pre-print version, available at [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3954498](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3954498)

Kleňha, Jan, "Improving strategic foresight with the use of forecasting tournaments", *Stosunki międzynarodowe - International Relations*, pre-print version (očekávané publikování 1/2022).



Law, T. (2020, June 11). "Superforecasters" Are Making Eerily Accurate Predictions About COVID-19. *Our Leaders Could Learn From Their Approach*. Time.  
<https://time.com/5848271/superforecasters-covid-19/>

Mellers, B., Ungar, L., Baron J., (2014), Psychological strategies for winning a geopolitical forecasting tournament. *Psychological science*, 25(5),  
<https://escholarship.org/uc/item/4rg4n9vr>

Mellers, Barbara, et. al, and "Identifying and Cultivating Superforecasters" *Perspectives on Psychological Science* 2015, Vol. 10(3); Mellers, Barbara, Philip Tetlock, et al, "Forecasting tournaments, epistemic humility and attitude depolarization." *Cognition* 188 (2019): 19-26.

Morgan, M. G. Use (and abuse) of expert elicitation in support of decision making for public policy. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 111, 7176-7184 (2014).

Muelhauser, L. (2020, September 22). *Efforts to Improve the Accuracy of Our Judgments and Forecasts*. Open Philanthropy.  
<https://www.openphilanthropy.org/blog/efforts-improve-accuracy-our-judgments-and-forecasts>

Page, M. (2021, March 23). *CSET Foretell Blog - Crowd Outperforms Projections from Historical Data in Early Results*. CSET Foretell Blog.  
<https://www.cset-foretell.com/blog/crowd-performance-analysis>

Page, Michael and Barker, Alex, "Forecasting Conflict in the South China Sea" CSET-Foretell (30. 10. 2020), available at <https://www.cset-foretell.com/blog/forecasts-south-china-sea>.

Page, Michael, "Crowd Outperforms Projections from Historical Data in Early Results" CSET-Foretell (23. 3. 2021), available at <https://www.cset-foretell.com/blog/crowd-performance-analysis>.

Scoblic, J. Peter, and Philip E. Tetlock. "A better crystal ball: The right way to think about the future." *Foreign Affairs* 99 (2020): 10, <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2020-10-13/better-crystal-ball> (accessed 2. 11. 2021).

Siegel, Adam. "Tracking the Outcome of Strategic Questions with Crowd Forecasting", Cultivate Labs blog (2021), <https://www.cultivatelabs.com/posts/tracking-the-outcome-of-strategic-questions-with-crowd-forecasting> (accessed 2. 11. 2021).

Social Science Prediction Platform - An interview with Stefano DellaVigna, UC Berkeley Social Science Matrix (15. 9. 2020), available at <https://live-ssmatrix.pantheon.berkeley.edu/research-article/social-science-prediction-platform/>.

Sunstein, C. *Infotopia: How Many Minds Produce Knowledge* (Oxford University Press, USA, 2006).

Surowiecki, J. *The Wisdom of Crowds* (Anchor, 2005).

Taleb, Nassim. "The black swan: Why don't we learn that we don't learn." NY: Random House (2005).



Tetlock, P., Mellers, B., et al. (2014). Forecasting tournaments: Tools for increasing transparency and improving the quality of debate, *Current Directions in Psychological Science*, 23(4), 290-295.

Waldvogel F., Růth, A., Siahaan, K. (n.d.). *ANTICIPATION HUB*. Forecast-Based Financing. <https://www.forecast-based-financing.org/anticipation-hub/>

## Další zahraniční inspirace

Anticipation Hub, 2021, dostupné z: <https://www.forecast-based-financing.org/anticipation-hub/>.

CSET Foretell, 2021, dostupné z: <https://www.cset-foretell.com/issue-campaigns>.

Cultivate Labs case studies, 2021: dostupné z: <https://www.cultivatelabs.com/case-studies>.

Drew Armstrong, Fiona Rutherford, 2021: *CDC recruits outsiders to lead a new center on disease forecasting*, in: *fortune.com*, dostupné z: <https://fortune.com/2021/08/18/cdc-center-forecasting-and-outbreak-analytics-public-health/>.

European Covid-19 Forecast Hub, 2021, dostupné z: <https://covid19forecasthub.eu/reports.html>.

Foretold, 2020, UK Policy Question, dostupné z: <https://www.foretold.io/c/47ff5c49-9c20-4f3d-bd57-1897c35cd42d>.

Good Judgement Open, 2021, dostupné z: <https://www.gjopen.com/>.

Hypermind, 2019, dostupné z: <https://www.hypermind.com/en/case-studies/>.

IARPA ACE, 2015, Aggregative Contingent Estimation, dostupné z: <https://www.iarpa.gov/index.php/research-programs/ace>.

Matt Scott Frank, 2021: *May 2021 Election Violence Risk Briefing*, in: *medium.com*, dostupné z: <https://medium.com/the-die-is-forecast/may-2021-election-violence-risk-briefing-cd57130fb8bb>.

Metaculus, 2021, dostupné z: <https://www.metaculus.com/tournament/vdh/>  
více informací: Gaia Dempsey, 2021, *Metaculus Announces Forecasting Causes*, in: *metaculus.medium.com*, dostupné z: <https://metaculus.medium.com/metaculus-announces-forecasting-causes-776473f42e38>.

Replication Markets, 2020, dostupné z: <https://www.replicationmarkets.com/>.



**ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST, z.s.**

uděluje

# **CERTIFIKÁT**

pro uplatněnou metodiku

**Metodika využití úsudkového forecastingu  
ve veřejném rozhodování**

vypracovanou v rámci projektu

**TAČR – ÉTA, „Odborný predikční tým pro intenzivní odhadování  
v nenadálých situacích (OPTIONS)“, TL 04000315**

Zpracovatel metodiky:

**Mgr. Jan Kleňha**

**Ing. Vojtěch Brynych**

**Marek Havrda, Ph.D.**

**PhDr. Ladislav Frühauf**

Zadavatel certifikace:

**České priority, z. ú.**

**Tímto se osvědčuje, že Česká společnost pro jakost, z.s. - Certifikační orgán  
pro certifikaci systémů managementu a produktů provedl nezávislý posudek  
uvedené metodiky, kterým bylo uznáno uplatnění certifikované metodiky  
v souladu s podmínkami dokumentu**

**„Metodika hodnocení výzkumných organizací  
a programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací  
schválené usnesením vlády dne 8. února 2017 č. 107“**



Číslo certifikátu: M061/M/2022

Datum vydání: 14.01.2022

Vedoucí certifikačního orgánu pro certifikaci systémů managementu a produktů: Ing. Petr Koten