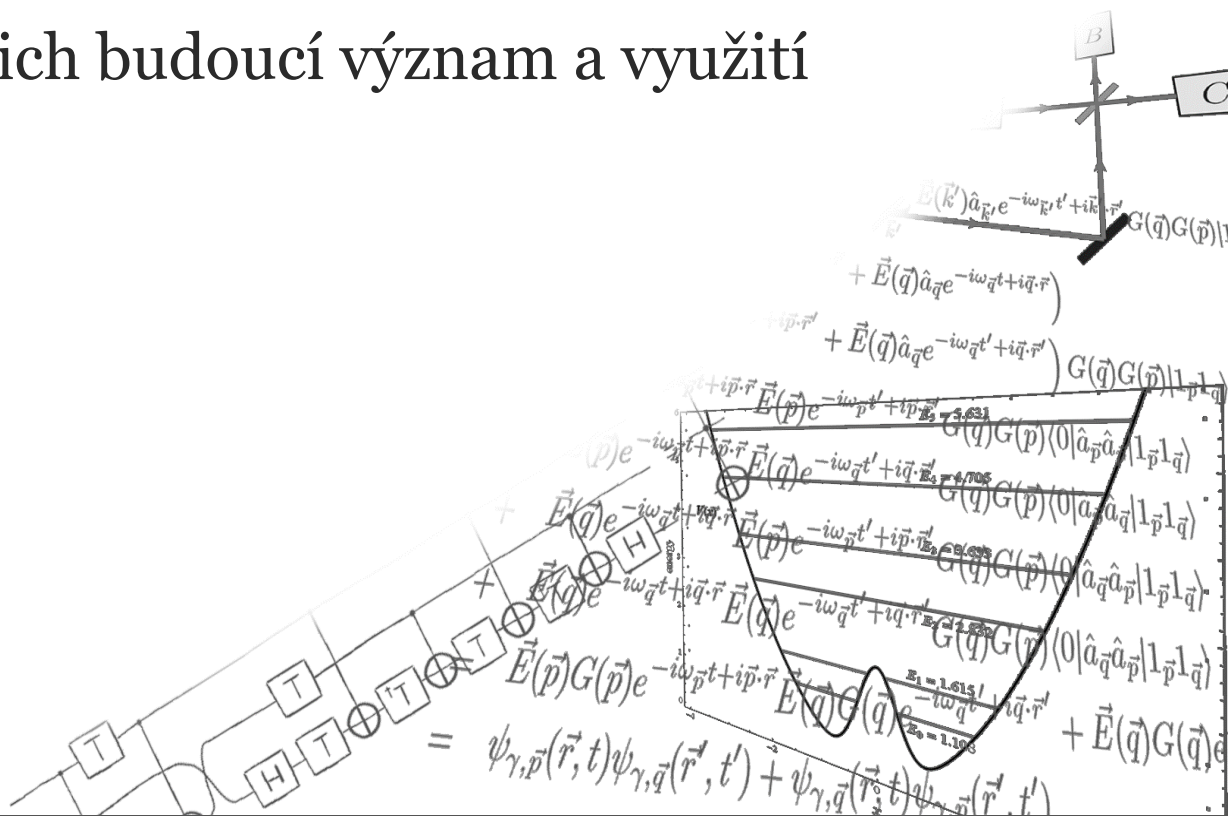


# $\langle \Phi |$ Quantum.Phi

## Kvantové technologie v obraně a bezpečnosti

Jejich budoucí význam a využití



První kvantová revoluce přinesla principiálně nově technologie, jako jsou jaderné zbraně, polovodiče nebo lasery. Druhá kvantová revoluce a její kvantové technologie, které přicházejí nyní na scénu, nepřinesou žádnou principiálně novou technologii nebo zbraň, ale budou schopny významně vylepšit ty současné. Kromě kvantových počítačů, o kterých se mluví nejvíce, se jedná i o další technologie, které významně mohou vylepšit současné zbraňové a obranné systémy.

## Kvantové radary

Kvantové radary fungují v principu podobně jako ty klasické, ale používají výhod kvantové fyziky. To vede k tomu, že bude snazší detekce stealth letadel, ale i samotný kvantový radar bude hůře detekovatelný a zarušitelný. V současnosti jsou testovány první laboratorní prvky kvantových radarů, nicméně plnohodnotný kvantový radar v oblasti mikrovln je ještě vzdálen.

## Atomové hodiny

Atomové hodiny jsou jednou z nejstarších kvantových technologií, které se už běžně používají jako součást např. GPS. Nové kvantové hodiny přinesou významné zpřesnění v měření času. To povede k přesnější navigaci, ale i lepší synchronizaci geograficky oddělných zařízení. Dalším významným směrem je zmenšování atomových hodin, aby mohly být použity i na koncovém zařízení, nebo přímo na jednotlivých vojácích. To by přineslo významný posun v obraně proti GPS klamání a falšování (GPS spoofing).

## Kvantové magnetometry a gravimetry

Kvantové magnetometry a gravimetry jsou velmi citlivá zařízení, která jsou schopná měřit magnetické nebo gravitační pole s velmi vysokou citlivostí na velké vzdálenosti.

Kvantové gravimetry lze použít ze zemského povrchu, ale i satelitů nad zemí a pomocí nich přesně mapovat zemský povrch a vyhledávat např. i podzemní prostory umístěné i velmi hluboko.

Podobně, kvantové magnetometry lze použít pro velmi citlivá měření na velké vzdálenosti. Jednou z aplikací je protiponorkový boj, kde by vhodnou sítí kvantových detektorů šlo hlídat obrovské rozlohy pod hladinou a detekovat jakoukoliv ponorku. Dále mohou kvantové magnetometry pomoci v detekci min a nevybuchlé munice i na větší vzdálenosti.

## Inerciální navigace

Kvantové technologie nabídnou i velmi citlivé a velmi spolehlivé kvantové inerciální navigační systémy, jejichž odchylka bude významně menší, až o několik řádů, v porovnání se současnými systémy inerciální navigace. To bude vhodné hlavně pro ponorky nebo autonomní systémy a střely, které inerciální navigací používají.

## Bezpečná komunikace

Další významnou novinkou kvantových technologií, konkrétně kvantových sítí je bezpečná komunikace. Její hlavní průlomovou vlastností je, že danou komunikace nelze odposlouchávat, respektive lze jednoduše zjistit, když se někdo o to pokusí. Tato technologie je již ve velkém měřítku testovaná na akademické půdě a její komerční nebo národní aplikace je otázkou blízké budoucnosti. Kvantové sítě rovněž umožní bezpečnou autorizaci nebo spolehlivé ověření pozice.

## Kvantové počítače

Kvantové počítače budou výborný nástroj na simulace a to hlavně kvantových systémů, např. molekuly, což bude mít zásadní vliv na chemický a farmaceutický průmysl, dále např. v materiálovém inženýrství. Další třída kvantových algoritmů je vhodná pro problém vyhledávání a hledání minima. To znamená, že například připravíme spoustu scénářů a kvantový počítač nejde ten nejefektivnější z nich. V poslední době se také objevují teoretické a demonstrační práce ukazující vhodnost kvantových počítačů pro umělou inteligenci, strojové učení nebo zpracování a analýzu big data. Všechny tyto oblasti budou mít významné využití i v obranném a bezpečnostním průmyslu.

## Šifrování

O bezpečnosti lze mluvit ve dvou rovinách. Prolomení současného šifrování a, naopak, prakticky neprolomitelné nové šifrování. Jako jedna z nejčastěji zmiňovaných vlastností kvantových počítačů je, že mnohem snáze prolomí současné šifrovací algoritmy založené na součinu velkých prvočísel. Proti tomu již dnes jsou i kvantově odolné šifrovací algoritmy, tzv. post-quantové šifrování.

Např. pro tajné služby kvantový počítač znamená, že pokud nyní uloží zprávy a data zašifrované kvantově neodolnými algoritmy, tak je v budoucnosti budou moci dešifrovat. Nicméně, obecně kvantové sítě a počítače významně zvýší IT a komunikační bezpečnost a pro nejrůznější agentury a armády to bude znamenat přijít s novými metodami a způsoby jak se dostat k informacím nepřítele.

## Nabízíme odpověď na otázky, jako jsou:

- Jaké jsou potenciální schopnosti kvantového radaru?
- Jak velké přesně zlepšení dané technologie mohou přinést?
- Jak velká úloha kvantového počítače může být v budoucnu?
- Které další kvantové technologie by se daly použít v obranném a bezpečnostním průmyslu?

## Služby:

- Obecný přehled kvantových technologií v obranném průmyslu
  - Přehled jednotlivých kvantových technologií, jejich perspektiva a použití, současný stav
- Detailní analýzu jednotlivých kvantových technologií
  - Detailní popis vybrané technologie, současný stav, výhled, výzkumné trendy a směry, významná pracoviště
- Pravidelné čtvrtletní zprávy ohledně významných novinek v kvantových technologiích ve vybraných sektorech
  - Přehled významných investic, pokroků ve výzkumu, prezentovaných produktů a zajímavých událostí
- Semináře, konzultace, prezentace

**Upozornění:** informace zde uvedené o kvantových technologiích, jejich principech a využití platí ke dni vytvoření. Kvantové technologie a kvantová fyzika je velice progresivní oblast, kde k nějakému posunu dochází téměř každý den. Proto není vyloučený nový objev, princip, technologie, algoritmus, který bude představovat nové možnosti, které ani nebyly uvažovány, nebo až v delším časovém horizontu.

V případě zájmu o naše služby nás kontaktujte na email

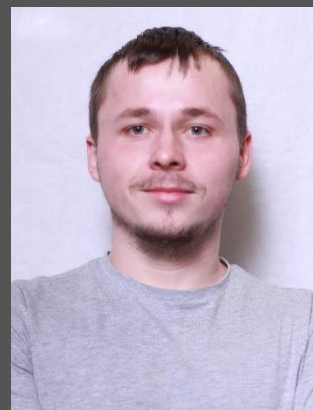
[contact@quantumphy.com](mailto:contact@quantumphy.com)

nebo navštivte naše webové stránky

[www.quantumphy.com](http://www.quantumphy.com)

### Autor: Ing. Bc. Michal Křelina, Ph.D.

Je zakladatelem, majitelem a hlavním výzkumníkem ve společnosti Quantum Phi s.r.o. Doktorát získal z FJFI ČVUT v Praze v oboru Experimentální jaderná fyzika. V současnosti působí na dvou univerzitách v ČR a Chile v oblasti teoretické jaderné a částicové fyziky. Paralelně se zabývá kvantovými technologiemi, jejich možným využitím a významu. Součástí tohoto zájmu je i vlastní výzkum v oblasti kvantové optiky a kvantových simulací. Je také absolventem kurzů o kvantových počítačích a sítích na QuTech – DelftX.

 $\langle\Phi|Quantum.Phi$ 

### O společnosti: Quantum Phi s.r.o.

Společnost Quantum Phi s.r.o. je malá konzultační, analytická a výzkumná společnost z Prahy zaměřující se na kvantové technologie, znalosti jejich principů, použití a na samotný průmysl v oblasti kvantových technologií. Kromě civilního použití kvantových technologií, se specializujeme na jejich použití pro vesmírný, bezpečnostní a vojenský průmysl.