

KOMUNIKACIJSKI NAČRT PROJEKTA

QBIQ: Kvantni reševalnik za težke binarne kvadratične probleme

Akronim projekta: QBIQ

Šifra projekta: L1-60136

Vrsta projekta: manjši aplikativni raziskovalni projekt

Leto razpisa projekta: 2024

Institucija: Rudolfovo - Znanstveno in tehnološko središče Novo mesto

Vodja projekta: prof. dr. Janez Povh (janez.povh@rudolfovo.eu)

Trajanje projekta: od 1. 1. 2025 do 31. 12. 2027

Datum priprave dokumenta: 24. marec 2025

Različica dokumenta: I

1. Namen in cilji komuniciranja

Komuniciranje v projektu QBIQ podpira raziskovalno delo, diseminacijo rezultatov ter izpolnjevanje obveznosti do financerja. Namen komunikacijskega načrta je zagotoviti usklajeno, pravočasno in ciljnim javnostim prilagojeno obveščanje o poteku projekta in njegovih rezultatih.

Projekt je usmerjen v razvoj reševalnika za binarne kvadratične optimizacijske probleme (QBO/QUBO) ter njegovo uporabo pri faktorizaciji celih števil in razporejanju opravil, zato komuniciranje prispeva k pregledni predstavitvi raziskav na področjih visokozmogljivega računanja, kvantnega računalništva, kriptografske varnosti in avtomatizacije procesov. Hkrati podpira raziskovalne cilje projekta, saj prispeva k širjenju informacij o razvoju visokozmogljivega točnega reševalnika, hibridnega kvantno-klasičnega reševalnika, dokaznega koncepta za neposredno kvantno reševanje ter enotnega sistema QBIQ, obenem pa krepi razumevanje aplikativne vrednosti projekta pri reševanju izzivov, pomembnih za industrijskega partnerja XLAB, zlasti na področju prihodnje kvantno varne komunikacije in učinkovitejše avtomatizacije IT-procesov.

Cilji komuniciranja v projektu so:

- 1. obveščati znanstveno in strokovno javnost o raziskovalnem napredku, metodoloških pristopih in rezultatih projekta;**
- 2. prispevati k boljšemu razumevanju področja kvantnega računalništva, optimizacija in potencialna uporaba širše;**
- 3. podpirati prenos rezultatov v prakso, zlasti tam, kjer projekt naslavlja izzive kriptografske varnosti in avtomatizacije;**
- 4. krepiti prepoznavnost raziskovalne skupine, partnerskega sodelovanja in raziskovalnega področja;**
- 5. zagotavljati pregledno in pravočasno komunikacijo s financerjem ter izpolnjevanje obveznosti projekta.**

2. Ciljne skupine

Primarne ciljne skupine:

- znanstveno-raziskovalna in akademska javnost,
- strokovna javnost in razvojni deležniki,
- industrijski partner in potencialni uporabniki rezultatov,
- financer.

Sekundarne ciljne skupine:

- širša javnost,
- mladi, dijaki in študenti,
- mediji.

Primarne ciljne skupine so neposredno povezane z raziskovalnimi cilji projekta, z uporabo rezultatov in s projektnimi obveznostmi. Sekundarne ciljne skupine so pomembne predvsem z vidika širšega razumevanja.

Znanstveno-raziskovalna in akademska javnost je ključna ciljna skupina, saj projekt razvija nove pristope za reševanje QBO/QUBO problemov ter predvideva znanstvene objave in predstavitve na mednarodnih konferencah s področja optimizacije in kvantnega računalništva.

Strokovna javnost in razvojni deležniki so pomembni zaradi aplikativnega vidika projekta, zlasti na področjih kriptografske varnosti, visokozmogljivega računanja, kvantnih tehnologij in avtomatizacije procesov. Projekt namreč naslavlja izzive, ki so relevantni tudi zunaj akademskega okolja.

Industrijski projektni partner in potencialni neposredni uporabniki rezultatov vključujejo Rudolfovo, UL FME, IJS in XLAB. Znotraj te skupine je komunikacija namenjena usklajevanju raziskovalnega dela, spremljanju napredka, izmenjavi dokumentov, poročil in kode ter pripravi projektnih rezultatov.

Financer predstavlja posebno ciljno skupino, saj prijava predvideva redno komunikacijo z financerjem, pripravo finančnih načrtov, letnih poročil in drugih obveznih deliverablov, med njimi tudi komunikacijskega načrta.

Širša javnost je ciljna skupina predvsem z vidika razumljive predstavitve raziskovalne teme, pomena kvantnega računalništva in vpliva rezultatov na varnost komunikacij ter avtomatizacijo procesov. V prijavi so zato predvideni tudi časopisni članki in nastopi na dogodkih science2public.

Mladi, dijaki in študenti so posebej pomembni kot prihodnji raziskovalci in strokovnjaki. Projektna prijava izrecno predvideva sodelovanje na dogodkih za srednješolsko publiko z namenom spodbujanja zanimanja za matematično optimizacijo in kvantno računalništvo.

Mediji so pomembna ciljna skupina pri posredovanju rezultatov projekta širši javnosti, saj omogočajo razumljivo in pravočasno predstavitev raziskovalne teme, ključnih dosežkov in širšega pomena projekta. Njihova vloga je zlasti pomembna pri objavah o raziskovalnih rezultatih, poljudnih člankih, intervjujih in javnih dogodkih, s katerimi projekt dosega širši družbeni prostor.

3. Ključna sporočila

Projekt QBIQ razvija nov reševalnik za zahtevne binarne kvadratične optimizacijske probleme (QBO/QUBO) ter raziskuje povezovanje visokozmogljivega računanja, hibridnih kvantno-klasičnih pristopov in neposrednega kvantnega reševanja.

To je pomembno, ker projekt naslavlja znanstveno in tehnološko zahtevno področje z velikim pomenom za matematično optimizacijo, kvantno računalništvo, kriptografsko varnost in avtomatizacijo procesov.

Glavni rezultati projekta bodo novi metodološki pristopi, programske rešitve in enoten sistem QBIQ za reševanje izbranih problemov, skupaj z znanstvenimi objavami in predstavitvami rezultatov.

Projekt hkrati prispeva k boljšemu razumevanju možnosti in omejitev kvantnega računalništva ter odpira pomembna vprašanja prihodnje varnosti komunikacij in učinkovitosti digitalnih procesov.

1. Projekt QBIQ razvija nov reševalnik za zahtevne binarne kvadratične optimizacijske probleme (QBO/QUBO).

Osrednji namen projekta je razvoj zmogljivega reševalnika, ki bo združeval visokozmogljivo računstvo, hibridne kvantno-klasične pristope in raziskavo neposrednega kvantnega reševanja.

2. Projekt naslavlja znanstveno in tehnološko zahtevno področje z visoko raziskovalno in razvojno vrednostjo.

QBO predstavlja splošen model za vrsto zahtevnih optimizacijskih problemov, zato projekt prispeva k napredku na področjih matematične optimizacije, superračunalništva in kvantnega računalništva.

3. Projekt ima jasno aplikativno vrednost na področju kriptografske varnosti in avtomatizacije procesov.

Razviti reševalnik bo uporabljen pri dveh konkretnih problemih: faktorizaciji celih števil, pomembni z vidika prihodnje varnosti šifriranja, ter razporejanju opravil, pomembnem za učinkovitejšo avtomatizacijo in rabo virov.

4. Projekt preverja dejanske možnosti in omejitve kvantnega računalništva ter možnost doseganja kvantne prednosti.

Eden od pomembnih poudarkov projekta je preverjanje, ali je pri izbranih podproblemih mogoče doseči t. i. kvantno prednost, pri čemer projekt izhaja iz realnih omejitev obstoječe kvantne infrastrukture.

5. Projekt povezuje temeljne raziskave, razvoj programske opreme in uporabo v praksi.

Rezultat projekta ne bo le znanstveni prispevek, temveč tudi enoten sistem QBIQ z uporabniškim vmesnikom ter preverjanje njegove uporabnosti na primerih, ki so pomembni za industrijskega partnerja XLAB.

6. Projekt temelji na sodelovanju raziskovalnih organizacij in gospodarstva.

QBIQ povezuje Rudolfovo, UL FME, IJS in XLAB, s čimer krepi prenos znanja med raziskovalnim in uporabniškim okoljem ter prispeva k razvoju kompetenc na strateško pomembnem področju.

Za potrebe komuniciranja se bodo ta sporočila prilagajala posameznim ciljnim skupinam: za znanstveno javnost z več poudarka na metodoloških novostih, za strokovno javnost z več poudarka na uporabnosti rezultatov, za širšo javnost pa z več poudarka na pomenu za varnost komunikacij, razvoj kvantnih tehnologij in doprinos družbi.

4. Komunikacijski kanali in orodja

Projekt QBIQ bo uporabljal komunikacijske kanale in orodja, prilagojena posameznim ciljnim skupinam in vrstam vsebin. Osrednji komunikacijski okvir so interna projektna komunikacija, redna komunikacija s financerjem, znanstvena diseminacija ter predstavitve za splošno javnost.

Glavni komunikacijski kanali in orodja projekta so:

- **znanstvene objave in konference,**
- **spletna stran Rudolfovega in spletne strani partnerjev,**
- **družbena omrežja Rudolfovega in partnerjev,**
- **poljudni članki, intervjuji in medijski prispevki,**
- **javni dogodki in science2public predstavitve,**
- **interna projektna orodja in poročanje financerju.**

Skupni projektni delovni prostor bo namenjen interni komunikaciji med partnerji, varni izmenjavi dokumentov, poročil, člankov in programske kode ter spremljanju napredka projekta. Ta kanal podpira predvsem usklajevanje raziskovalnega dela in pripravo projektnih rezultatov.

Redna komunikacija z ARIS bo potekala prek formalnih projektnih gradiv in poročil. Prijava izrecno predvideva redno komunikacijo s financerjem, pripravo finančnih načrtov, letnih poročil in drugih obveznih deliverablov. Ta kanal je ključen za pregledno izvajanje projekta in skladnost s pogodbenimi zahtevami.

Znanstvene objave in konference so osrednji kanal za komuniciranje z znanstveno in strokovno javnostjo. Projektna prijava predvideva redno udeležbo in predstavitve rezultatov na pomembnih konferencah s področja matematične optimizacije in kvantnega računalništva ter objavljanje rezultatov v znanstvenih publikacijah.

Prispevki za splošno javnost in medije bodo uporabljeni za razumljivo predstavitev raziskovalne teme, poteka projekta in njegovih rezultatov širši javnosti. V prijavi so posebej predvideni članki in novice o rezultatih projekta.

Dogodki za javnost in science2public aktivnosti bodo namenjeni neposrednemu komuniciranju z javnostjo, zlasti z mladimi. Projekt predvideva sodelovanje na science2public dogodkih v Sloveniji, posebej za srednješolsko publiko, z namenom spodbujanja zanimanja za matematično optimizacijo in kvantno računalništvo.

5. Časovni načrt komuniciranja

Komuniciranje v projektu QBIQ bo potekalo skozi celotno obdobje izvajanja projekta in bo časovno usklajeno z raziskovalnimi aktivnostmi, mejniki in predvidenimi rezultati. Projekt je načrtovan za obdobje dvanajstih četrletij, pri čemer je komunikacija vključena že na začetku projekta v okviru WP6 in nato poteka kontinuirano do zaključka projekta.

Začetna faza projekta

V začetni fazi je poudarek na predstavitvi projekta, partnerstva, raziskovalnega izhodišča ter glavnih ciljev razvoja reševalnika QBIQ. V tem obdobju je pomembna vzpostavitev učinkovitih internih komunikacijskih poti, osnovnih predstavitev gradiv ter redne komunikacije s financerjem.

Srednja faza projekta

V srednji fazi je težišče na komuniciranju raziskovalnega napredka, razvoju posameznih komponent reševalnika ter na predstavitvah prvih znanstvenih rezultatov na konferencah in v objavah.

Zaključna faza projekta

V zaključni fazi je poudarek na rezultatih, uporabnosti razvitega reševalnika, primerih uporabe na področjih faktorizacije in avtomatizacije ter širšem pomenu projekta za varnost, optimizacijo in prihodnji razvoj kvantnega računalništva. V tej fazi so posebej pomembne tudi aktivnosti za širšo javnost in mlade.

Časovni načrt komuniciranja po fazah:

- **Q1:** priprava komunikacijskega načrta, vzpostavitev internih komunikacijskih poti in začetek redne komunikacije z ARIS;
- **Q1–Q12:** stalna interna komunikacija partnerjev in redno poročanje financerju;
- **Q4–Q12:** postopna znanstvena diseminacija v skladu z doseganjem raziskovalnih rezultatov;
- **druga polovica projekta in Q12:** intenzivnejše aktivnosti za širšo javnost, medije in science2public dogodke;
- **Q12:** zaključna poročila o znanstveni diseminaciji in predstavitvah za splošno javnost.

6. Odgovornosti

Za koordinacijo komunikacijskih aktivnosti v projektu QBIQ je odgovorno **Rudolfovo**, ki v prijavi vodi delovni sklop **WP6: Project management, communication and dissemination** ter je odgovorno za naloge **T6.2 Komunikacija** in **T6.4 Znanstveni članki in konference**. **IJS** vodi nalogo **T6.5 Predstavitve za splošno javnost**, pri vseh komunikacijskih in diseminacijskih aktivnostih pa sodelujejo vsi partnerji.

Odgovornosti so razdeljene na naslednji način:

- **Rudolfovo:** koordinacija komunikacije projekta, skupni delovni prostor, komunikacija z ARIS, priprava komunikacijskega načrta in koordinacija znanstvene diseminacije;

- **IJS:** koordinacija predstavitev za splošno javnost;
- **vsii partnerji:** priprava strokovnih vsebin, sodelovanje pri objavah, predstavitev in dogodkih;
- **PMB (Project Management Board):** spremljanje poteka projekta, prioritet in časovnega izvajanja aktivnosti.

7. Operativni pregled komunikacijskih aktivnosti

Aktivnost	Ciljna skupina	Kanal / orodje	Kazalnik	Časovna dinamika
Predstavitve projekta QBIQ in njegovih ciljev	strokovna in širša javnost	spletne strani partnerjev, predstavitevna gradiva	objavljena novica, predstavitev	začetek projekta
Usklajevanje komunikacije med partnerji	partnerji projekta	skupni delovni prostor, koordinacijski sestanki	zapisniki, usklajena gradiva	redno
Predstavitve raziskovalnega napredka	znanstvena javnost	konference, strokovni dogodki, znanstveni članki	število predstavitev in objav	srednja in zaključna faza
Komuniciranje ključnih rezultatov	strokovna in širša javnost	splet, mediji, strokovni prispevki	objave in odzivi	ob ključnih mejnikih
Predstavitve za splošno javnost	širša javnost	poljudni članki, javni dogodki	število prispevkov ali dogodkov	zaključna faza
Predstavitve za mlade	dijaki, študenti	predavanja, science2public dogodki	število aktivnosti	srednja in zaključna faza

Predvidene komunikacijske aktivnosti

- objava ob začetku projekta na spletni strani Rudolfovega;
- vzpostavitev osnovne projektne podstrani na spletni strani Rudolfovega z opisom projekta, partnerji, trajanjem, financiranjem in kontaktnimi podatki;
- interni kick-off komunikacijski sestanek s partnerji;
- konferenčni poster ob metodoloških rezultatih;
- strokovno predavanje na seminarju Rudolfovega in partnerjev;
- objava novice o konferenčnih nastopih;

- predstavitev rezultatov za XLAB oziroma strokovne deležnike z vidika kriptografske varnosti in avtomatizacije;
- poljudni članek v spletni reviji Alternator;
- pogovor v knjižnici ob Noči raziskovalcev;
- kratka video razlaga »Kaj rešuje projekt QBIQ?« za splet in družbena omrežja;
- predavanje na srednji šoli: »Kako kvantni računalniki rešujejo težke probleme?«;
- obisk dijakov na Rudolfovem v okviru dneva odprtih vrat z demonstracijo raziskovalnega dela;
- kratka praktična delavnica za študente »Reševanje težkih računskih problemov s superračunalnikom in kvantnim računalnikom«;
- znanstvena konferenca, ki obeleži »Svetovni dan kvantnega računalništva«.

8. Kazalniki uspešnosti

Uspešnost komuniciranja v projektu QBIQ se bo spremljala glede na izvedbo načrtovanih komunikacijskih in diseminacijskih aktivnosti iz WP6 ter glede na doseganje predvidenih rezultatov projekta. Poleg osnovnih projektne kazalnikov je smiselno spremljati tudi nekaj bolj operativnih in merljivih kazalnikov, podobno kot v primerjalnem načrtu, kjer so cilji povezani z dosegom, številom aktivnosti, poročili in sprotnim monitoringom.

Ključni kazalniki so:

- priprava in izvedba komunikacijskega načrta (D6.2);
- redno in pravočasno poročanje ARIS ter izpolnjevanje drugih komunikacijskih obveznosti do financerja;
- število znanstvenih objav in konferenčnih predstavitev, evidentiranih v okviru D6.4;
- število prispevkov za splošno javnost in udeležb na science2public dogodkih, evidentiranih v okviru D6.5;
- redno delovanje skupnega projektne delovnega prostora za izmenjavo dokumentov, poročil, člankov in kode;
- časovna usklajenost komunikacijskih aktivnosti z mejniki in ključnimi rezultati projekta;
- število objav o projektu na spletnih straneh partnerjev;
- število predstavitev za dijake in študente;
- sprotno spremljanje izvajanja komunikacijskih aktivnosti.

Kazalniki so namenjeni predvsem spremljanju, ali komunikacija podpira izvajanje projekta, znanstveno diseminacijo, obveščanje javnosti in izpolnjevanje obveznosti do financerja. V tem smislu je uspešno komuniciranje povezano z dosegom rezultatov D6.2, D6.4 in D6.5 ter z njihovo pravočasno izvedbo v okviru projektne časovnice. Po prijavi so ključni mejniki na tem področju predvideni v Q1 za pripravo komunikacijskega načrta ter v Q12 za zaključni poročili o znanstveni diseminaciji in predstavitev za splošno javnost.

9. Skladnost z zahtevami ARIS

Komunikacijski načrt projekta QBIQ in njegovo izvajanje bosta skladna z zahtevami ARIS, zlasti glede ustreznega navajanja sofinanciranja ARIS pri objavah, predstavitev in dogodkih, diseminacije rezultatov raziskav, upoštevanja pravil odprtega dostopa, kadar bo to relevantno, ter spoštovanja etičnih načel raziskovalnega in javnega delovanja. Iz projektne prijave izhaja, da projekt v okviru WP6 že predvideva komunikacijo, diseminacijo, znanstvene objave, predstavitve za splošno javnost ter pripravo Data and IPR management plan (D6.3), kar predstavlja tudi osnovo za skladno izvajanje komunikacijskih aktivnosti.

10. Pregled predvidenih komunikacijskih aktivnosti, kazalnikov in stanja izvedbe na dan 1. 4. 2026

Projekt QBIQ traja od 1. 1. 2025, in bo trajal do 31. 12. 2027. Komunikacija poteka/bo potekala po fazah: Q1 začetne aktivnosti, Q1–Q12 interna komunikacija in poročanje financerju, Q4–Q12 znanstvena diseminacija, druga polovica projekta in Q12 pa intenzivnejše aktivnosti za širšo javnost in mlade.

Preglednica: Predvidene komunikacijske aktivnosti projekta QBIQ s kazalniki, ciljnim vrednostmi, časovnim okvirom in stanjem na dan 1. 4. 2026

Komunikacijska aktivnost	Kazalnik	Ciljna vrednost kazalnika	Planirani časovni okvir izvedbe	Stanje kazalnika na dan 1. 4. 2026
Objava ob začetku projekta na spletni strani Rudolfovega	Objava novice o začetku projekta	1 objava	Q1	urejeno
Vzpostavitev osnovne projektne podstrani na spletni strani Rudolfovega	Vzpostavljena projektna podstran z osnovnimi podatki o projektu	1 vzpostavljena podstran	Q1	urejeno
Izvedba internega kick-off komunikacijskega sestanka s partnerji	Izveden uvodni sestanek in pripravljen zapisnik	1 sestanek in 1 zapisnik	Q1	urejeno
Usklajevanje komunikacije med projektnimi partnerji	Redno izvajanje koordinacijskih aktivnosti, zapisnikov in usklajenih gradiv	kontinuirano izvajanje skozi celotno obdobje projekta	Q1–Q12	se izvaja
Redna komunikacija s financerjem (ARIS)	Pravočasno oddana poročila in druga zahtevana projektna gradiva	100 % pravočasno oddanih obveznih gradiv	Q1–Q12	se izvaja
Predstavitve raziskovalnega napredka na	Število predstavitev	najmanj 1 predstavitev do presečnega	Q4–Q12	se izvaja

Komunikacijska aktivnost	Kazalnik	Ciljna vrednost kazalnika	Planirani časovni okvir izvedbe	Stanje kazalnika na dan 1. 4. 2026
konferencah in strokovnih dogodkih	raziskovalnih rezultatov	datuma, nato skladno z razvojem projekta		
Konferenčni poster ob metodoloških rezultatih	Število pripravljenih in predstavljenih posterjev	najmanj 1 poster	Q4-Q12	se izvaja
Strokovno predavanje na seminarju Rudolfovega ali partnerskih institucij	Število izvedenih strokovnih predavanj	najmanj 1 predavanje	srednja faza projekta	bo izvedeno
Objava novice o konferenčnih nastopih in drugih strokovnih predstavitev	Število objavljenih novic	najmanj 1 objava	po izvedbi posameznih nastopov, okvirno Q4-Q12	bo izvedeno
Predstavitve rezultatov za XLAB oziroma druge strokovne deležnike	Število strokovnih predstavitev oziroma delovnih srečanj	najmanj 1 predstavitev	ob ključnih razvojnih mejnikih projekta	bo izvedeno
Komuniciranje ključnih rezultatov projekta strokovni in širši javnosti	Število objav, strokovnih prispevkov ali drugih komunikacijskih odzivov	najmanj 1 komunikacijska objava ob posameznem ključnem mejniku	ob ključnih mejnikih projekta	se izvaja
Objava poljudnega članka v spletni reviji Alternator	Število objavljenih poljudnih člankov	1 članek	druga polovica projekta oziroma ob ustreznem rezultatu	bo izvedeno
Izvedba pogovora v knjižnici ob Noči raziskovalcev	Število izvedenih javnih dogodkov	1 dogodek	zaključna faza projekta oziroma v okviru javnih predstavitev	bo izvedeno
Priprava in objava kratke video razlage »Kaj rešuje projekt QBIQ?«	Izdelan in objavljen video prispevek	1 video prispevek	druga polovica projekta oziroma ob večji komunikacijski aktivnosti	bo izvedeno
Predstavitve za splošno javnost	Število izvedenih prispevkov, predstavitev ali dogodkov za splošno javnost	najmanj 1 aktivnost	zaključna faza projekta	bo izvedeno

Komunikacijska aktivnost	Kazalnik	Ciljna vrednost kazalnika	Planirani časovni okvir izvedbe	Stanje kazalnika na dan 1. 4. 2026
Predavanje na srednji šoli na temo kvantnega računalništva	Število izvedenih predavanj za dijake	1 predavanje	srednja ali zaključna faza projekta	bo izvedeno
Obisk dijakov na Rudolfovem v okviru dneva odprtih vrat	Število izvedenih obiskov z demonstracijo raziskovalnega dela	1 obisk	srednja ali zaključna faza projekta	bo izvedeno
Izvedba kratke praktične delavnice za študente	Število izvedenih delavnic	1 delavnica	srednja ali zaključna faza projekta	bo izvedeno
Sodelovanje na znanstveni konferenci ob Svetovnem dnevu kvantnega računalništva	Število izvedenih aktivnosti v okviru konference	1 aktivnost	srednja ali zaključna faza projekta	bo izvedeno
Priprava in izvedba komunikacijskega načrta projekta	Sprejet in pripravljen komunikacijski načrt	1 dokument	Q1 projekta	se izvaja
Spremljanje izvajanja komunikacijskih aktivnosti in kazalnikov	Vzpostavljena in sproti posodobljena evidenca komunikacijskih aktivnosti	1 ažurna evidenca, ki se vodi skozi projekt	skozi celotno obdobje	se izvaja