

KOMUNIKACIJSKI NAČRT PROJEKTA J2-70088

PNEU-MATE

Pnevmatske večsklepne aktuatorске tehnologije v eksoskeletih

Oznaka in naziv projekta	[J2-70088] - Pnevmatske večsklepne pogonske tehnologije v eksoskeletih
Akronim projekta	PNEU-MATE
Institucija	Institut »Jožef Stefan« (IJS)
Trajanje projekta	1.3.2026 - 28.2.2029
Vodja projekta	prof. dr. Tadej Petrič
Projektni partnerji	Projekt se izvaja na IJS
Verzija dokumenta	1.0
Datum priprave različice 1.0	29. 7. 2026
Dokument pripravil	Tadej Petrič
Spletna stran projekta	https://cobotat.ijs.si/projects/pneu-mate/

Ljubljana, 29. 7. 2026

Kazalo

1. Namen in cilji komuniciranja	3
2. Ciljne skupine	3
3. Ključna sporočila	4
4. Komunikacijski kanali in orodja	5
5. Časovni načrt komuniciranja	6
6. Odgovornosti	6
7. Kazalniki uspešnosti	7
8. Skladnost z zahtevami ARIS	8

1. Namen in cilji komuniciranja

Komuniciranje projekta PNEU-MATE bo podpiralo raziskovalne cilje projekta z načrtnim, vsebinsko pravilnim in ciljnim obveščanjem o razvoju bio-navdihnjenega večsklepnega eksoskeleta, o novih spoznanjih glede prenosa elastične energije med sklepi ter o pomenu pnevmatskih aktuatorjev s spremenljivo togostjo. Namen ni promocija sama po sebi, temveč razumljivo predstavljanje raziskovalnega problema, metod, dosežkov in omejitev ter omogočanje uporabe rezultatov v znanstvenem in strokovnem okolju.

Projekt povezuje robotiko, biomehaniko, pnevmatsko akcijo in vodenje sistemov. Komunikacijske aktivnosti bodo zato prilagojene različnim javnostim: podrobne tehnične vsebine bodo namenjene raziskovalcem in strokovnjakom, širši javnosti pa bodo rezultati predstavljeni z jasnimi primeri, vizualizacijami in demonstracijami.

Glavni cilji

- zagotoviti pravočasno in verodostojno obveščanje o poteku, metodah in rezultatih projekta;
- povečati vidnost raziskav na področju pnevmatskih in večsklepnih eksoskeletov ter raziskovalne skupine IJS;
- spodbujati izmenjavo znanja in nova sodelovanja z raziskovalnimi, kliničnimi in industrijskimi deležniki;
- prispevati k razumevanju družbenega pomena nosljive robotike za rehabilitacijo, podporo mobilnosti in varnejše delo;
- omogočiti dostop do rezultatov, publikacij, podatkov in programske opreme v skladu z načeli odprte znanosti, varstvom osebnih podatkov in intelektualne lastnine.

Specifični cilji

- znanstveni skupnosti predstaviti teoretične modele, eksperimentalne protokole in primerjalne rezultate vseh treh raziskovalnih faz;
- strokovni javnosti in gospodarstvu prikazati potencial prenosa energije med kolenom in gležnjem ter možnosti nadaljnega razvoja medicinskih in industrijskih eksoskeletov;
- študentom in mladim raziskovalcem približati interdisciplinarno raziskovanje na presečišču robotike, vodenja in biomehanike;
- splošni javnosti pojasniti, kako lahko lahki, prilagodljivi in energijsko učinkoviti eksoskeleti podprejo človekovo gibanje.

2. Ciljne skupine

Primarne ciljne skupine so neposredno povezane z razvojem, vrednotenjem ali uporabo rezultatov. Sekundarne ciljne skupine so pomembne za širše razumevanje, podporo in družbeni doseg projekta.

Ciljna skupina	Prednost	Relevanca za projekt	Namen komuniciranja
Mednarodna in domača znanstvena skupnost	Primarna	Raziskovalci s področij nosljive robotike, eksoskeletov, pnevmatskih aktuatorjev, biomehanike, modeliranja in vodenja.	Izmenjava metod in podatkov, kritična razprava, objave, citiranje ter vzpostavljanje sodelovanj.
Strokovna javnost in potencialni uporabniki	Primarna	Klinični in rehabilitacijski strokovnjaki, inženirji, razvijalci eksoskeletov, podjetja ter strokovnjaki za ergonomijo in varnost pri delu.	Predstavitve uporabne vrednosti, omejitev, možnosti prenosa znanja in nadaljnega razvoja tehnologije.

Ciljna skupina	Prednost	Relevanca za projekt	Namen komuniciranja
Študenti in mladi raziskovalci	Primarna	Študenti robotike, mehatronike, elektrotehnike, strojništva, biomedicine in sorodnih področij.	Izobraževanje, vključevanje v raziskovalno delo in krepitev zanimanja za interdisciplinarne raziskave.
Financer in vodstvo institucije	Primarna	ARIS ter odgovorne službe in vodstvo IJS.	Pregled napredka, doseganja mejnikov in učinkovite uporabe javnih sredstev.
Splošna javnost	Sekundarna	Posamezniki, ki jih zanimajo robotika, zdravje, mobilnost, staranje in podpora pri fizično zahtevnem delu.	Razumljiva razlaga ciljev, koristi, tveganj in družbenega pomena raziskave.
Mediji in komunikacijske službe	Sekundarna	Znanstveni, tehnološki in splošni mediji ter komunikacijska služba IJS.	Širjenje preverjenih informacij ob pomembnih mejnikih in dosežkih.
Odločevalci in oblikovalci politik	Sekundarna	Deležniki na področjih raziskav in inovacij, zdravstva, dolgotrajne oskrbe, varnosti pri delu ter industrijske politike.	Informiranje o razvojnem potencialu nosljive robotike in potrebah za varen prenos v prakso.

3. Ključna sporočila

Osrednje sporočilo projekta je, da učinkovito človeško gibanje temelji na usklajenem delovanju več sklepov in prenosu energije med njimi. PNEU-MATE raziskuje, kako lahko to biološko načelo prenesemo v lahke in prilagodljive pnevmatske eksoskelete.

Ciljna skupina	Ključno sporočilo	Poudarek
Znanstvena skupnost	Projekt bo oblikoval in eksperimentalno preveril modele shranjevanja, prenosa in sproščanja elastične energije med kolenom in gležnjem ter ovrednotil vpliv dinamičnega prilagajanja togosti.	Znanstveni doprinos, ponovljivost, primerjalni rezultati in odprti raziskovalni rezultati.
Strokovna javnost in gospodarstvo	Pnevmatski večsklepni pogon lahko omogoči lažje, varnejše in energijsko učinkovitejše eksoskelete, vendar bo projekt jasno predstavil tudi tehnične omejitve, varnostne zahteve in zrelost prototipa.	Možnosti uporabe, prenos tehnologije, zanesljivost in varnost.
Študenti	PNEU-MATE je primer interdisciplinarnega raziskovanja, v katerem se združujejo mehanska zasnova, senzorika, modeliranje, vodenje in eksperimentiranje s človekom.	Učenje, raziskovalne metode in razvoj kompetenc.
Splošna javnost in mediji	Eksoskelet ne nadomešča človeka, temveč mu lahko pomaga pri gibanju. Projekt raziskuje, kako posnemati naravno sodelovanje mišic, ki delujejo prek več sklepov.	Jasna razlaga koristi, realnih pričakovanj, etike in varstva udeležencev.

Ciljna skupina	Ključno sporočilo	Poudarek
Financerji in odločevalci	Temeljne raziskave večsklepne pnevmatske aktuacije ustvarjajo znanje in prototipe, potrebne za prihodnje varne rešitve v rehabilitaciji, podpori mobilnosti in ergonomiji.	Družbeni in razvojni učinek ter odgovorna uporaba javnih sredstev.

4. Komunikacijski kanali in orodja

Izbor kanalov je usklajen z naravo temeljnega raziskovalnega projekta in razpoložljivimi komunikacijskimi zmogljivostmi IJS. Pri vseh javnih vsebinah bodo upoštevani zaupnost, varstvo osebnih podatkov, soglasja udeležencev in morebitna zaščita intelektualne lastnine.

Kanal/orodje	Ciljne skupine	Predvidena vsebina in ritem	Nosilec
Znanstvene revije	Znanstvena in strokovna javnost	Recenzirane objave v revijah, kot so IEEE Transactions on Robotics, IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, Science Robotics in Journal of Biomechanics, glede na vsebino rezultatov. Publikacije bodo objavljene odprto, kadar je to mogoče.	Vodja projekta in avtorji
Konference in delavnice	Znanstvena skupnost, študenti, gospodarstvo	Prispevki in demonstracije na dogodkih, kot so ICRA, IROS, BioRob, WearRAcon in RAAD. Aktivnosti se izvajajo ob razpoložljivosti dovolj zrelih rezultatov.	Raziskovalna skupina
Projektna podstran IJS	Vse ciljne skupine	Osnovni opis, ekipa, financiranje, novice, mejniki, publikacije, odprti rezultati ter povezavi do NRRP in komunikacijskega načrta. Posodobitev najmanj dvakrat letno in ob ključnih dosežkih.	Vodja projekta; spletna podpora IJS
Institucionalna družbena omrežja	Splošna javnost, mediji, študenti	Kratke, vizualno podprte objave ob pomembnih prototipih, objavah, konferencah in demonstracijah. Prednost imajo obstoječi profili IJS.	Komunikacijska služba IJS v sodelovanju z ekipo
Video, fotografije in infografike	Splošna in strokovna javnost	Kratke razlage mehanizma, prikazi prototipov in primerjalni prikazi raziskovalnih faz. Osebe bodo prepoznavne le na podlagi ustreznega soglasja.	Raziskovalna skupina
Javna in strokovna predavanja, demonstracije	Študenti, strokovna in splošna javnost	Predstavitve v okviru primernih dogodkov IJS, gostujočih predavanj, delavnic ali predstavitev potencialnim uporabnikom.	Vodja projekta in člani ekipe
Medijski in poljudni prispevki	Splošna javnost, mediji, odločevalci	Sporočila ali intervjuji ob dosežkih z jasnim družbenim pomenom, na primer ob validaciji delujočega prototipa ali pomembni publikaciji.	Vodja projekta in komunikacijska služba IJS

Kanal/orodje	Ciljne skupine	Predvidena vsebina in ritem	Nosilec
Repozitoriji in odprta programska oprema	Znanstvena in strokovna javnost	Podatki, koda, modeli in protokoli, ki jih je mogoče zakonito in smiselno odpreti, bodo objavljeni v zaupanja vrednem repozitoriju z metapodatki in trajnim identifikatorjem.	Odgovorna oseba za podatke in avtorji

5. Časovni načrt komuniciranja

Komuniciranje bo sledilo trem raziskovalnim fazam projekta. Podrobnosti se lahko prilagodijo dejanskemu napredku, rezultatom, varstvu intelektualne lastnine in etičnim omejitvam.

Obdobje	Raziskovalni poudarek	Komunikacijske aktivnosti	Glavni izidi
Začetek projekta in meseci 1-6	Vzpostavitev teoretičnega in organizacijskega okvira.	Vzpostavitev projektne podstrani; predstavitev ciljev, ekipe in financiranja; objava komunikacijskega načrta in NRRP; priprava osnovne grafične in terminološke doslednosti.	Projektna predstavitev in začetna dokumenta.
RP1, meseci 1-12	Dvosklepni sistem za statične naloge; modeliranje, prototip in validacija.	Spletne novice ob pomembnih mejnikih; prva strokovna ali konferenčna predstavitev; vizualni prikaz prototipa; znanstveni rokopis, če rezultati to omogočajo.	D1, znanstveni/konferenčni prispevek, vizualno gradivo.
RP2, meseci 13-24	Dinamične naloge, sinhronizacija sklepov in sprotne prilagajanje togosti.	Predstavitev vmesnih rezultatov na konferencah; posodobitve spletne strani; strokovna demonstracija; odprtje izbranih podatkov in kode ob objavi.	D2, publikacije, predstavitve in demonstracija.
RP3, meseci 25-36	Bi-artikularni sistem za visoko zmogljive naloge in primerjalno vrednotenje.	Komuniciranje končnega prototipa in primerjalnih rezultatov; znanstvene objave; javna ali strokovna predstavitev; končni poljudni povzetek; objava odprtih rezultatov.	D3, končne publikacije, odprti rezultati in povzetek.
Zaključek projekta	Sinteza rezultatov, omejitev in nadaljnjih raziskovalnih korakov.	Posodobitev projektne podstrani; povezave do publikacij, podatkov in programske opreme; pregled doseženih kazalnikov in arhiviranje ključnih vsebin.	Končni komunikacijski pregled in trajno dostopne vsebine.

6. Odgovornosti

Vodja projekta koordinira komunikacijske aktivnosti in potrjuje javno objavo vsebin. Člani raziskovalne skupine pripravljajo strokovno pravilne vsebine s svojega področja. Komunikacijska in spletna podpora IJS pomaga pri

objavah prek institucionalnih kanalov. Pred javno objavo podatkov, fotografij ali videoposnetkov se preverijo etične, pravne in pogodbene omejitve.

Vloga	Odgovornosti	Način usklajevanja
Vodja projekta	Letno načrtovanje, potrjevanje ključnih sporočil, usklajevanje z ARIS in IJS, spremljanje kazalnikov ter odločanje o času objave rezultatov.	Pregled najmanj ob četrletnih projektih sestankih in pred vsako večjo objavo.
Člani raziskovalne skupine	Priprava znanstvenih, tehničnih in vizualnih vsebin; predstavitve; preverjanje točnosti in ustreznega navajanja financiranja.	Usklajevanje z vodjo projekta glede vsebine, avtorstva, zaupnosti in rokov.
Odgovorna oseba za raziskovalne podatke	Preverjanje, kateri podatki in koda se lahko objavijo, priprava metapodatkov in povezovanje z NRRP.	Pregled pred oddajo podatkov v repozitorij in ob vsaki znanstveni objavi.
Komunikacijska/spletna podpora IJS	Objava vsebin na institucionalnih kanalih, jezikovna in komunikacijska podpora ter stik z mediji, kadar je potrebno.	Aktiviranje ob pomembnih mejnikih ali medijsko zanimivih rezultatih.

7. Kazalniki uspešnosti

Kazalniki so določeni kot realni minimalni cilji za celotno 36-mesečno obdobje. Kakovost, znanstvena relevantnost in ustreznost ciljni skupini imajo prednost pred številom objav.

Kazalnik	Ciljna vrednost do zaključka projekta	Način spremljanja
Projektna podstran in posodobitve	Vzpostavljena podstran; najmanj 2 vsebinski posodobitvi na leto in posodobitev ob vsakem glavnem rezultatu.	Evidenca datumov in vsebin objav.
Recenzirane znanstvene objave	Najmanj 3 oddane ali objavljene znanstvene publikacije, odvisno od rezultatov in recenzijskih postopkov.	Bibliografija projekta in repozitorij IJS.
Konferenčni prispevki in strokovne predstavitve	Najmanj 5 predstavitev, posterjev, člankov ali demonstracij.	Programi dogodkov, zborniki in predstavitevno gradivo.
Javne ali strokovne demonstracije	Najmanj 2 demonstraciji ali namenski predstavitvi za strokovno, študentsko ali širšo javnost.	Evidenca dogodkov in udeležbe.
Poljudne in vizualne vsebine	Najmanj 4 kakovostne vsebine, npr. novica, intervju, video ali infografika.	Spletne objave in medijska evidenca.
Odpri raziskovalni rezultati	Podatki, koda ali modeli, ki podpirajo objave in jih je mogoče odpreti, so objavljeni z metapodatki in trajnim identifikatorjem.	Zapisi v repozitorijih in povezave v publikacijah.
Doseg in odziv ciljnih skupin	Letni pregled ogledov spletnih vsebin, udeležbe na dogodkih, povabil, citatov ali novih strokovnih stikov. Brez vnaprej določene minimalne števila.	Analitika kanalov in letni notranji pregled.

8. Skladnost z zahtevami ARIS

Komunikacijski načrt in njegovo izvajanje bosta realizirana skladno z zahtevami ARIS, zlasti glede navajanja sofinanciranja ARIS pri objavah in dogodkih, diseminacije rezultatov raziskav, upoštevanja pravil odprtega dostopa ter etičnih načel raziskovalnega in javnega delovanja. Pri vseh javnih vsebinah bo jasno navedeno, da projekt sofinancira ARIS, uporabljena pa bodo tudi zahtevana označevanja in izjave financerja, kadar bodo določene.

Načrt bo objavljen v obliki PDF na projektni podstrani in se bo po potrebi posodabljal. Vsaka posodobitev bo označena z novo številko različice in datumom. Vsebine, ki vključujejo raziskovalne podatke ali udeležence raziskave, bodo usklajene z NRRP, etičnimiodobritvami, informiranimi soglasji, GDPR/ZVOP-2 ter pravili IJS o intelektualni lastnini in varovanju informacij.

Zgodovina različic

Različica	Datum	Opis spremembe	Pripravil
1.0	29. 7. 2026	Začetna različica komunikacijskega načrta.	Tadej Petrič