

*Kampanja za zdrava mjesta rada 2023.-2025.
Siguran i zdrav rad u digitalno doba*



*Nenad Štimac, dipl.ing.sig.
COLAS Hrvatska d.d. Varaždin*

***Pametna sigurnost:
Praktična primjena umjetne inteligencije i nosivih
senzora u građevinarstvu***

ZAGREB, 28.04.2025.

Uvod u umjetnu inteligenciju

Inteligencija (latinski *intellegentia, intelligentia*):

(Razboritost, razum; vještina) - u psihologiji, sposobnost mišljenja koja omogućuje snalaženje u novim prilikama u kojima se ne koriste (ili nemaju dobar ishod) nagonsko ponašanje, ni učenjem stečene navike, vještine i znanja.

Što je umjetna inteligencija?

Definicija ima puno, a možda je najjednostavnija od njih ona koja umjetnu inteligenciju definira kao „znanost kojoj je cilj napraviti stroj - računalo sposobno obavljati postupke koje u ovom trenutku čovjek obavlja bolje“ (Elain Rich, University of Texas, Austin) .

Umjetna inteligencija spada u područje nebiološke inteligencije ili alfa-inteligencije koja osim umjetne inteligencije uključuje i računsku inteligenciju i distribuiranu inteligenciju.

Pojam "umjetna inteligencija"

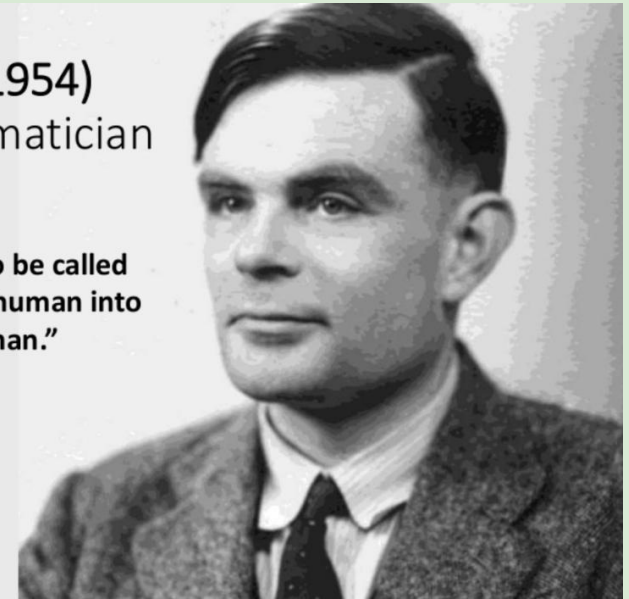
John McCarthy smatra se ocem umjetne inteligencije. On je dao prijedlog imenu sudionicima radionice na Dartmouth Collegeu 1956. godine, za tada novu znanstvenu disciplinu 'AI – Artificial Intelligence' – umjetna inteligencija



John MacCarthy

Alan Turing, (1912–1954)
Educator, Mathematician

"A computer would deserve to be called intelligent if it could deceive a human into believing that it was human."



„Računalo bi zaslužilo biti nazvano inteligentnim ako bi moglo prevariti čovjeka da povjeruje da je čovjek.“

Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju

U svijetu rapidnog tehnološkog napretka, umjetna inteligencija (AI) postaje sve zastupljenija u našim životima.

Međutim, kako bi AI tehnologije mogle ispuniti svoje obećanje da unaprijede naše društvo, one moraju biti osmišljene i primijenjene na odgovoran i etičan način.

Ove Etičke smjernice pružaju okvir za razvoj pouzdane AI koja poštuje temeljne ljudske vrijednosti i pridonosi izgradnji boljeg svijeta za sve.



Što je pouzdana umjetna inteligencija?

Transparentnost

Pouzdana AI sustavi moraju biti transparentni u pogledu svojeg funkcioniranja, kako bi korisnici i društvo mogli razumjeti i kontrolirati njihov utjecaj.

Odgovornost

Dizajneri i tvrtke koje razvijaju AI sustave moraju biti odgovorni za njihov učinak i biti spremni odgovarati na pitanja i kritike.

Zaštita

Pouzdana AI mora biti sigurna, robusna i otporna na zlorababu, kako bi zaštitila korisnike i njihove podatke.

Praktična primjena umjetne inteligencije u poslovima sigurnosti i zaštite zdravlja

Umjetna inteligencija (UI) ima ogroman potencijal za unapređenje sigurnosti i učinkovitosti u poslovima zaštite na radu i zdravlja zaposlenika.

Primjena UI-a omogućava automatsko prepoznavanje rizika, bolje planiranje prevencije i reakcije te bržu i precizniju analizu podataka.

- 1. Predikativna analiza rizika**
- 2. Automatsko prepoznavanje nesigurnih situacija**
- 3. Poboljšana obuka i simulacije**
- 4. Automatizacija inspekcija i praćenje stanja opreme**
- 5. Upozorenja u stvarnom vremenu i proaktivno djelovanje**
- 6. Brža reakcija u kriznim situacijama**
- 7. Analiza uzroka nesreća i kontinuirano poboljšanje**
- 8. Praćenje zdravlja zaposlenika**

Analiza slika i videozapisa:

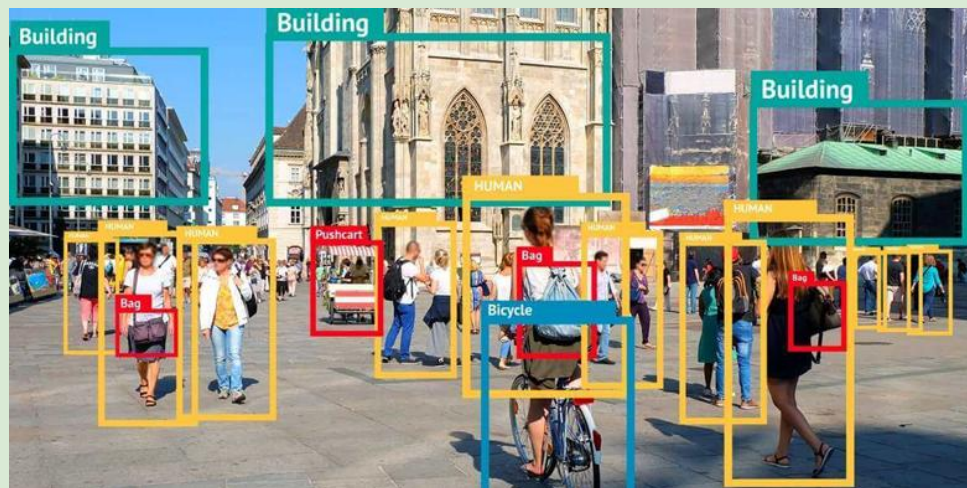
Primjenom računalnog vida, AI može u stvarnom vremenu analizirati snimke s nadzornih kamera i prepoznati nesigurne situacije, poput radnika bez zaštitne opreme ili opasnih pokreta koji mogu dovesti do nesreće.



YOLO Object Detection

Detekcija odstupanja:

AI - YOLO, što je skraćena za You Only Look Once, kao rješenje računalnog vida, može prepoznati objekte u vizualnom unosu u stvarnom vremenu, može naučiti "normalno" ponašanje u radnom okruženju i odmah upozoriti nadležne osobe na odstupanja, poput neovlaštenog ulaska u opasna područja ili prisutnosti opasnih tvari.



AI simulacije:

Korištenjem virtualne stvarnosti i AI-a, moguće je stvoriti realistične simulacije potencijalnih opasnosti u radnom okruženju, što omogućava zaposlenicima da se uvježbaju u sigurnom okruženju.



Personalizirana obuka:

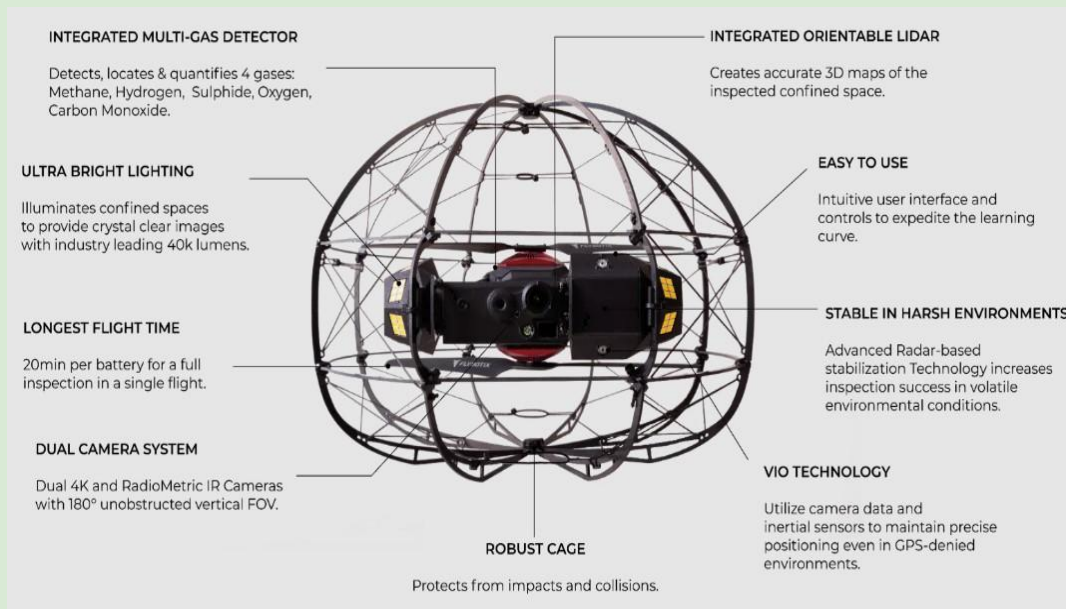
AI može prilagoditi obuku specifičnim potrebama zaposlenika na temelju njihovih individualnih karakteristika, prethodnih performansi ili specifičnih rizika s kojima se suočavaju u svom radnom okruženju.

Robotske inspekcije:

Dronovi i roboti s AI-om mogu obavljati redovite inspekcije opreme i radnih prostora, posebice u opasnim ili teško dostupnim područjima, smanjujući potrebu za ljudskom intervencijom.

Praćenje stanja opreme:

AI može analizirati podatke iz senzora koji nadziru radne strojeve kako bi predvidio kvarove ili potrebu za održavanjem, čime se smanjuje rizik od nezgoda uzrokovanih neispravnom opremom.



Vrste nosivih sigurnosnih uređaja

a) Pametne kacige:

- **Značajke:** Ugrađene kamere, senzori za udarce, monitori razine buke
- **Primjena:** Gradilišta, rudarski radovi
- **Primjer:** DAQRI Smart Helmet omogućuje prikaze proširene stvarnosti za zadatke održavanja

b) Biometrijski prsluci:

- **Značajke:** Monitori otkucaja srca, senzori disanja, senzori temperature
- **Primjena:** Vatrogastvo, teška industrija
- **Primjer:** Hexoskin Smart Shirt prati vitalne znakove tijekom fizički zahtjevnih zadataka

c) GPS praćenje:

- **Značajke:** Praćenje lokacije u stvarnom vremenu, geofencing upozorenja
- **Primjena:** Sigurnost radnika koji rade sami, veliki industrijski kompleksi
- **Primjer:** Blackline Safety G7 pruža trenutna upozorenja za slučajeve radničke nevolje

d) Pametni satovi:

- **Značajke:** Detekcija padova, praćenje otkucaja srca, SOS za hitne slučajeve
- **Primjena:** Uredi, zdravstvene ustanove
- **Primjer:** Apple Watch s aplikacijom WorkSafe za prijavu incidenata na radnom mjestu

e) Sigurnosne naočale:

- **Značajke:** UV zaštita, otpornost na udarce, prikazi proširene stvarnosti
- **Primjena:** Proizvodnja, laboratorijski radovi
- **Primjer:** Vuzix M400 Smart Glasses za rad bez korištenja ruku

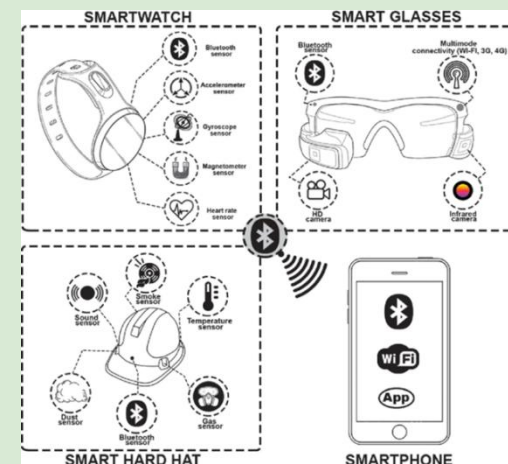
Primjena nosivih senzora u građevinarstvu

Građevinska gradilišta su dinamična radna okruženja s jedinstvenim i često opasnim uvjetima rada koji se mogu mijenjati svakodnevno i tijekom trajanja projekta. Radnici su često izloženi ekstremnim vremenskim uvjetima, buci i lošim uvjetima zraka.

Teškim strojevima često upravljaju radnici na tlu, što predstavlja rizik od nesreća.

Privremena i projektna priroda gradilišta čini primjenu standardnih industrijskih sustava za praćenje nepraktičnom. Ovi čimbenici dodatno povećavaju potrebu za tehnološkim rješenjima u obliku nosivih uređaja.

Pametni uređaji koji se mogu nositi, poznati kao nosivi senzori, sve su popularniji kako u osobne, tako i u profesionalne svrhe. Obično uključuju odjeću i dodatke s ugrađenom naprednom elektroničkom tehnologijom, često s mogućnošću povezivanja sa pametnim telefonima ili internetom stvari (IoT).



Dok se ovi uređaji često koriste za unapređenje zdravlja i dobrobiti, poput praćenja osobne kondicije, njihova primjena u praćenju sigurnosti i zdravlja na radnom mjestu sve je šira.

Mnogi od tih alata već su dostupni na tržištu, dok su drugi još u razvoju. Kako se ponuda ovih uređaja širi, oni imaju potencijal korisno utjecati na društvo i profesionalni život kakav danas poznajemo.

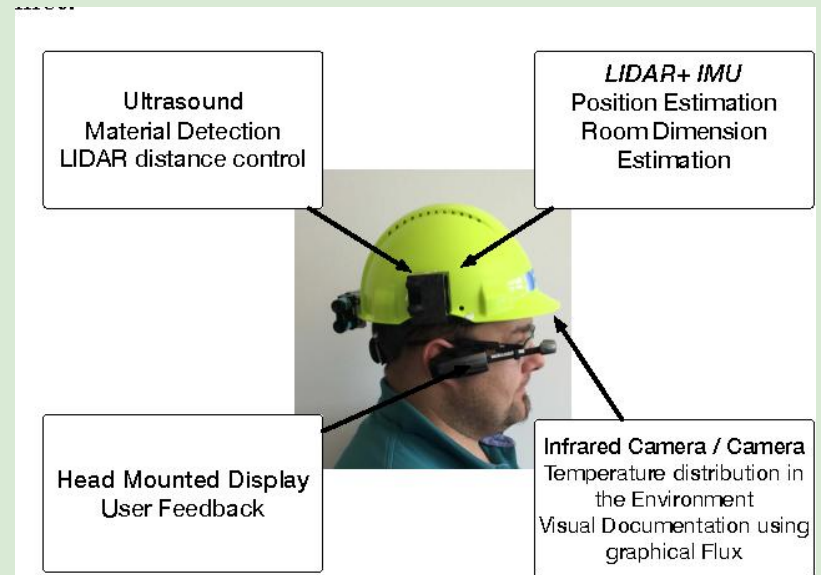
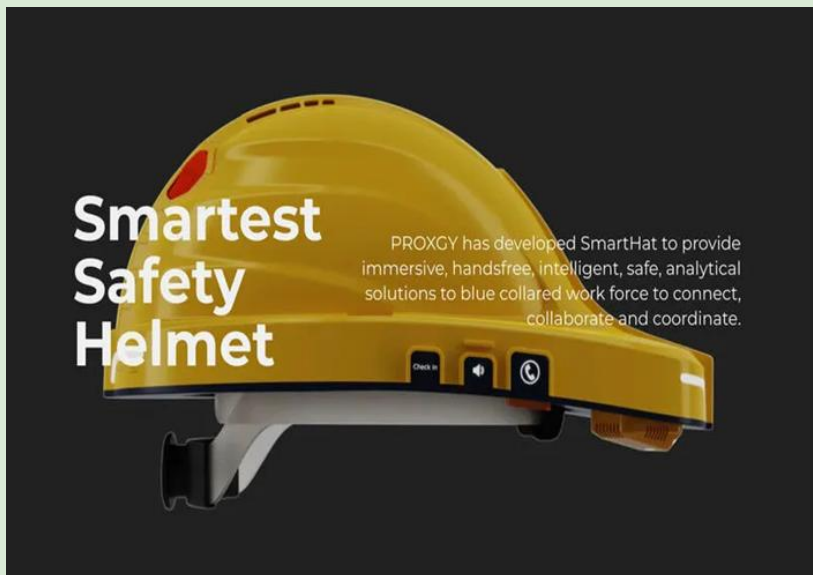


1. Pametne zaštitne kacige

SmartHat, pametna je zaštitna kaciga koja ima potencijal revolucionirati sigurnost na radnom mjestu i povezanost industrijskih radnika.

Ova pametna kaciga nudi mnogo više od samo zaštitne školjke, ima značajke praćenja u stvarnom vremenu, senzore za okoliš i komunikacijske alate za jačanje komunikacije, suradnje i sigurnosti na licu mjesta.

Ova napredna Proxgy kaciga integrira dvosmjernu audio-video komunikaciju uživo od 360 stupnjeva i senzore buke, plus Wi-Fi i Bluetooth povezivost.



2. Pametne cipele

Pametne čizme Intellinium omogućuju razmjenu poruka bez pametnog telefona, koristeći senzore osjetljive na pritisak za slanje sigurnosnih upozorenja.



3. Isječci (Clip-Ons)

Ovi mali senzori mogu se pričvrstiti na odjeću ili kacige radnika, prateći kretanje i otkrivajući padove. Primjer je Triax Technologies, koji nudi IoT platformu za sigurnost na gradilištu.



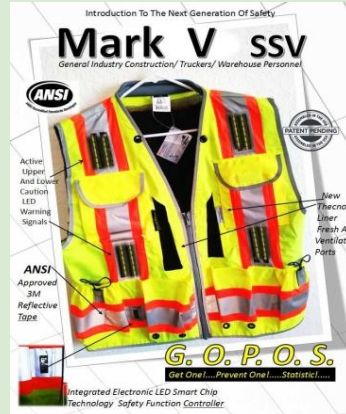
HOW TO ASSIGN SENSOR CLIP

FOR **MAN DOWN** FUNCTIONALITY



4. Pametni prsluci

Pametni prsluci s GPS-om, senzorima za otkrivanje pada i biometrijskim praćenjem osiguravaju sigurnost i zdravlje radnika.



5. Biometrijski uređaji

Biometrijski uređaji, poput onih koji prate otkucaje srca i razine stresa, poboljšavaju sigurnost i produktivnost radnika na gradilištima.



Core body temperature



Heart rate with multi-LED PPG sensor



Sweat rate



Activity levels, with motion metrics

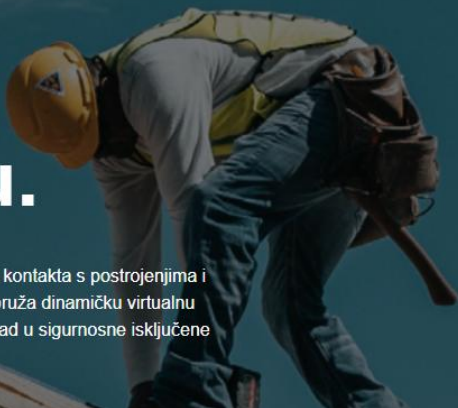


sales@kenzen.com  www.kenzen.com



Vaš put do sigurnosti na radnom mjestu.

Svake godine previše radnika pogine ili se ozlijedi zbog nepotrebnog kontakta s postrojenjima i strojevima na gradilištima i izvan njih. Zonr Plant Proximity Solution pruža dinamičku virtualnu barijeru s namjerom da upozori radnike i operatere postrojenja na upad u sigurnosne isključene zone.



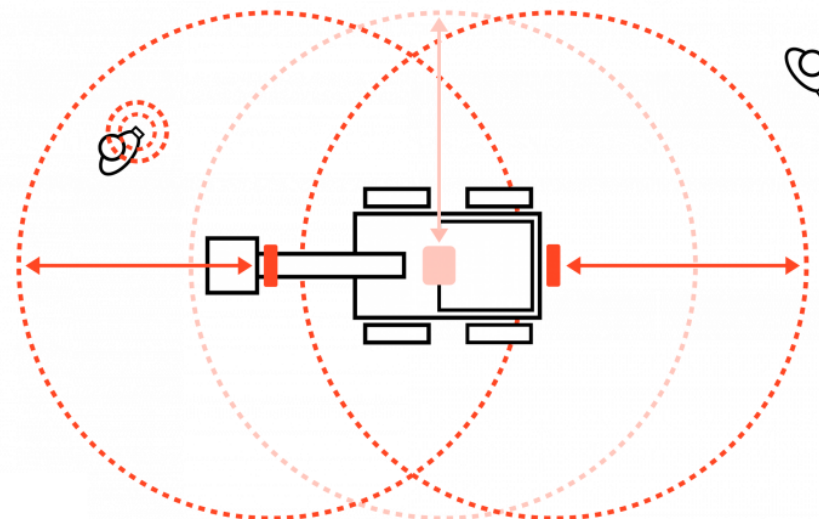
WE OPEN THE WAY



Kako djeluje Zonr?

Sustav Zonr stvara virtualnu barijeru oko svega na što ga pričvrstite pomoću UWB tehnologije. Ako radnik uđe u zonu, upozorava ga vibrirajuća oznaka na ruci i zvučni alarm.

Operater se upozorava zvučnim alarmom i trepćućim crvenim svjetlom. Podaci o upadima prikupljaju se i pohranjuju tako da možete pratiti i upravljati učestalošću upada





WE OPEN THE WAY





ZAKLJUČAK

Budućnost nosivih senzora u građevini

Rastuće zanimanje za nosive uređaje u građevini donosi nove mogućnosti. Istraživači i profesionalci iz industrije usredotočeni su na razvoj pristupačnih, preciznih i multifunkcionalnih sustava za praćenje.

Upotrebom dokazanih tehnologija iz drugih sektora, buduća sigurnost na gradilištima može doseći nove razine.