

# Dokumentiranje in raziskovanje industrijske arhitekturne dediščine s pomočjo sodobne dostopne tehnologije

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, Jure Jevšenak, mentorica: prof. dr. Sonja Ifko, u. d. i. a., magistrsko delo, Ljubljana 2025

## Oprelitev besedne zveze sodobna dostopna tehnologija

V zadnjih letih nas je na različnih področjih vsakdanjega življenja začela obdajati sodobna tehnologija, kot je npr. umetna inteligenca. Vedno več je aplikacij, ki nam lahko pomagajo pri reševanju vsakodnevnih problemov in nam olajšajo življenje. Prav tako je vedno bolj dostopna tehnologija za zajemanje raznih posnetkov in oprema, ki nam omogoča vpogled v navidezno resničnost (VR).

Za potrebe zaključne naloge sem opredelil pojem **sodobna dostopna tehnologija**, ki opisuje omejeno skupino orodij, s katerimi so bile v nadaljevanju izvedene raziskave.

## Interpretacija sodobne dostopne tehnologije

**Sodobna tehnologija** – tehnologija, ki je na voljo v sedanjem, novejšem času.

**Dostopna tehnologija** – tehnologija, ki jo lahko uporablja splošna javnost, zaradi enostavne uporabe, in ne zahteva veliko sredstev.

Sodobna dostopna tehnologija: tehnologija, ki je na voljo v sedanjem času in je dostopna splošni javnosti.

Pojem sodobna dostopna tehnologija v okviru te naloge razumem kot tehnologijo, ki je postavljena v najnovejši čas, deluje s sodobnimi postopki in orodji ter je hkrati zasnovana tako, da je zaradi svoje enostavne uporabe in cenovne dostopnosti, dosegljiva širši javnosti.

V okviru naloge pojem sodobne dostopne tehnologije razumem kot iznajdljiva orodja in aplikacije, na primer umetna inteligenca, navidezna resničnost, ki ne samo odražajo sodobni tehnološki razvoj, ampak s svojo dostopnostjo in enostavnostjo omogočajo širšo uporabo tako v raziskovalnem delu kot tudi v vsakdanjem življenju.

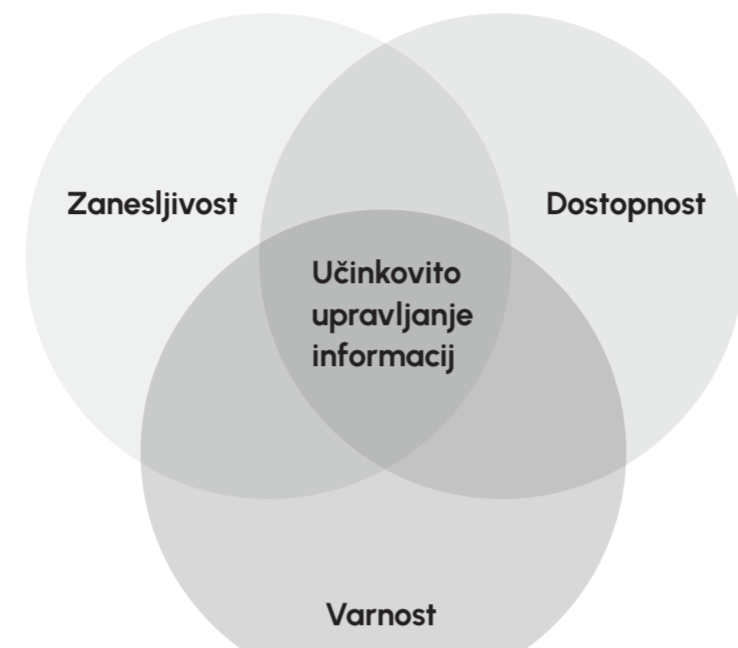
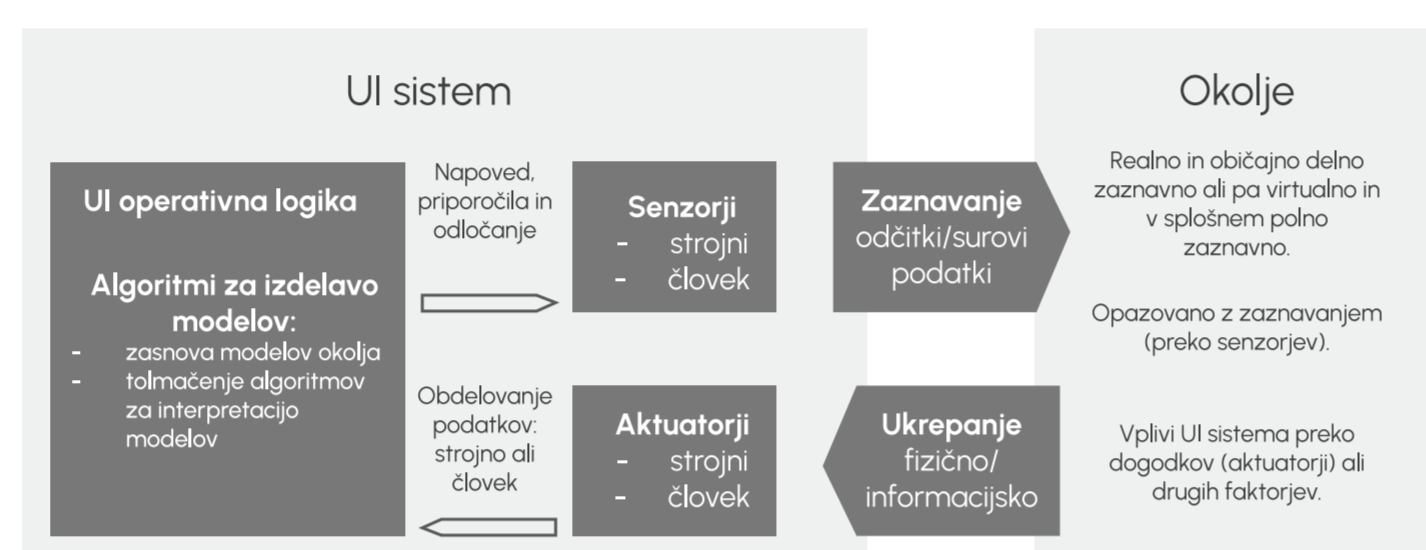


Diagram meril za učinkovito upravljanje informacij (Letellier, 2007, str. 80).



Shema sistema delovanja Umetne inteligence (Burger, 2022).



Posnetek 3D modela templja Bel v Palmiri, po uničenju (Iconem, b. d.).



Prikaz očal za VR (Discover Eyecare, b. d.).

Dokumentiranje je osnova za razumevanje in podlaga za vsak poseg pri varstvu kulturne dediščine. Omogoča razumevanje, vrednotenje in dolgoročno ohranjanje njenega pomena, kljub morebitnim novim rabam dediščine. Pomembno je, da se pri tem procesu zagotovi učinkovito upravljanje z informacijami. Te morajo biti zanesljive, varno shranjene in dostopne za raziskovanje ali nadaljnjo obdelavo.

Za preizkus sodobnih dostopnih tehnologij na industrijski arhitekturni dediščini sem se odločil, ker ta dediščina, ki je pustila velik pečat v družbi, ponuja prostorsko raznolikost in ima posledično več potenciala za ponovno rabo. Zato sem želel z obravnavo med drugim tudi opozoriti na stavbi, na katerih sem preizkusil sod. dost. tehnologijo.

V zaključni nalogi raziskujem potencial sodobne dostopne tehnologije za dokumentiranje in raziskovanje industrijske arhitekturne dediščine.

Sodobna tehnologija, se že nekaj časa uporablja za izdelavo natančnih digitalnih posnetkov območij kulturne dediščine. Posledično se ustvarjajo tudi javno dostopne digitalne knjižnice, ki omogočajo lažji dostop raziskovalcem in širši javnosti do dokumentacije, ki je bila izdelana.

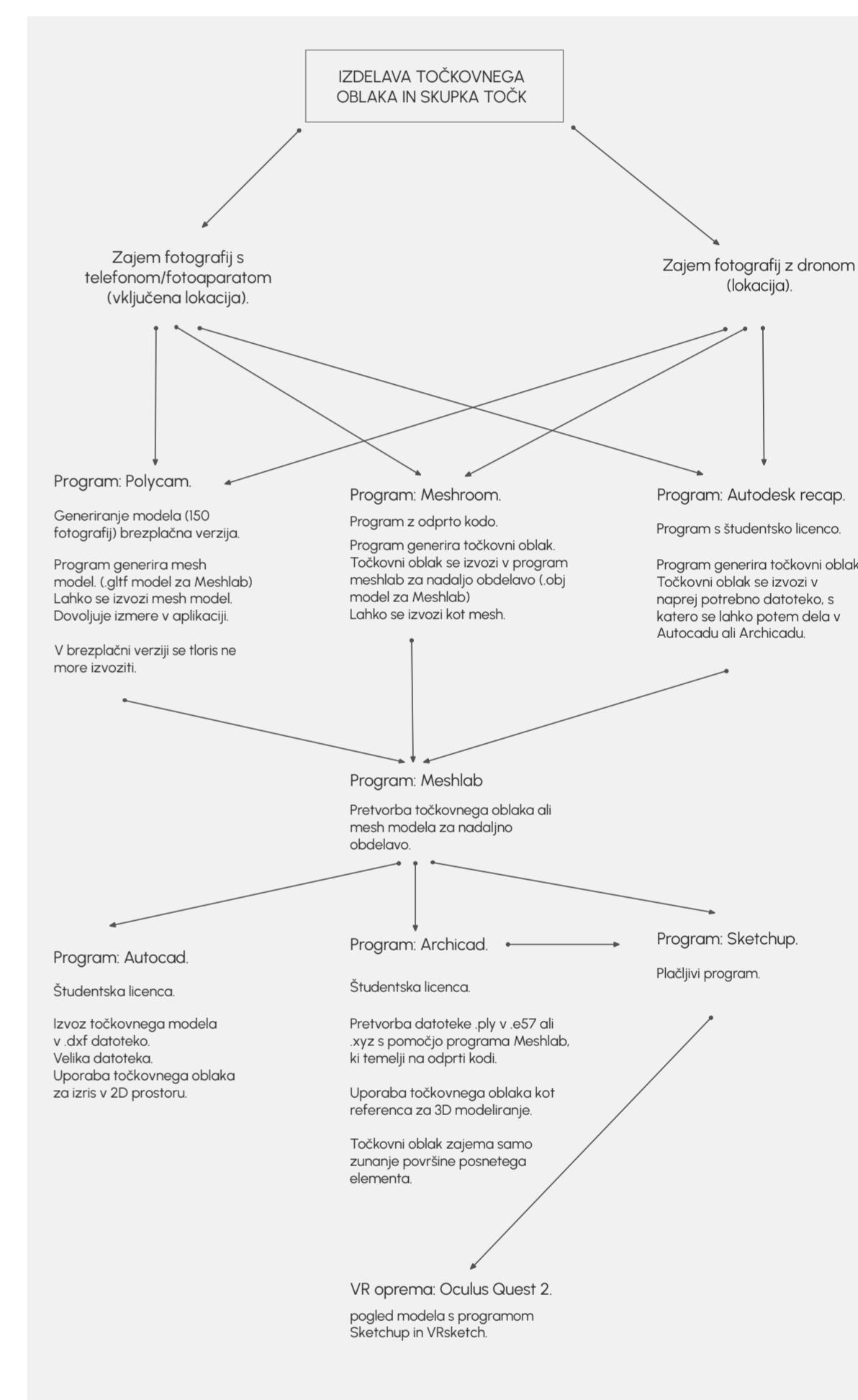
Sam sem želel preizkusiti, če lahko podobne rezultate dosežemo tudi s sodobno dostopno tehnologijo.

Tekom raziskovalnega procesa sem spoznal, da se na sodobno dostopno tehnologijo ne moremo zanašati, saj so njeni rezultati, ki bi morali posnemati dejansko stanje, nepredvidljivi in lahko zavajajo.

**Sodobna dostopna tehnologija ni nadomestek metodam, ki so danes v uporabi, ampak lahko njene potencialne uporabimo kot dopolnitev, ki lahko dostop do kulturne dediščine naredi še bolj javen in s tem prispeva k njenemu vrednotenju, ohranitvi ter prepoznavnosti v stroki in širši javnosti.**



Pogled v notranost Livarne Železniških delavnic v Ljubljani (arhiv avtorja).



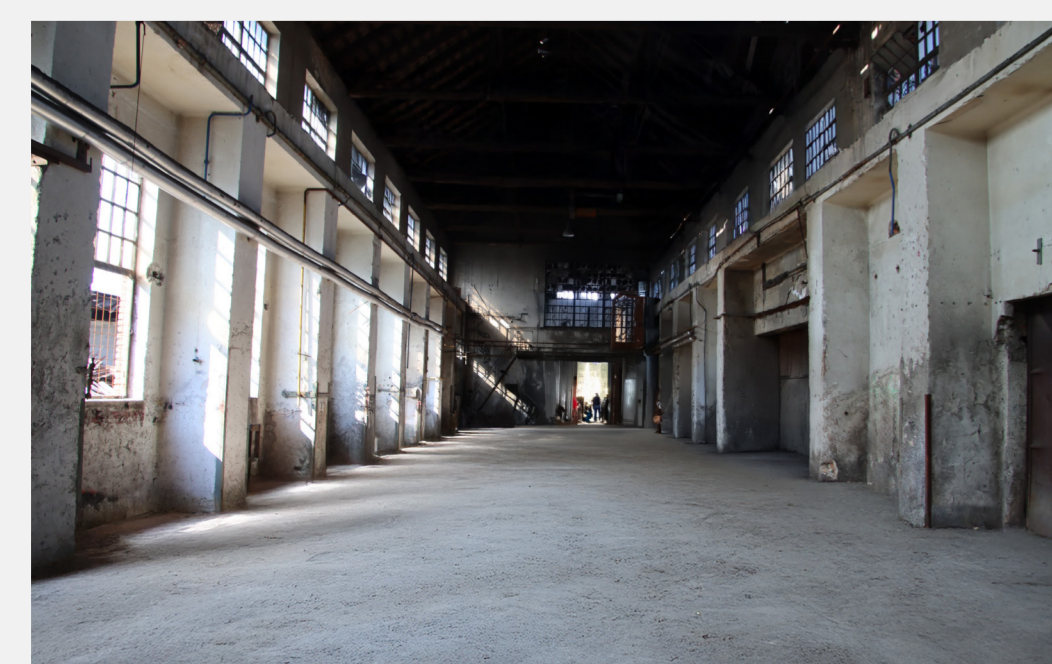
Shema izdelave točkovega oblika s sodobno dostopno tehnologijo Ljura Jevšenak, 2025).



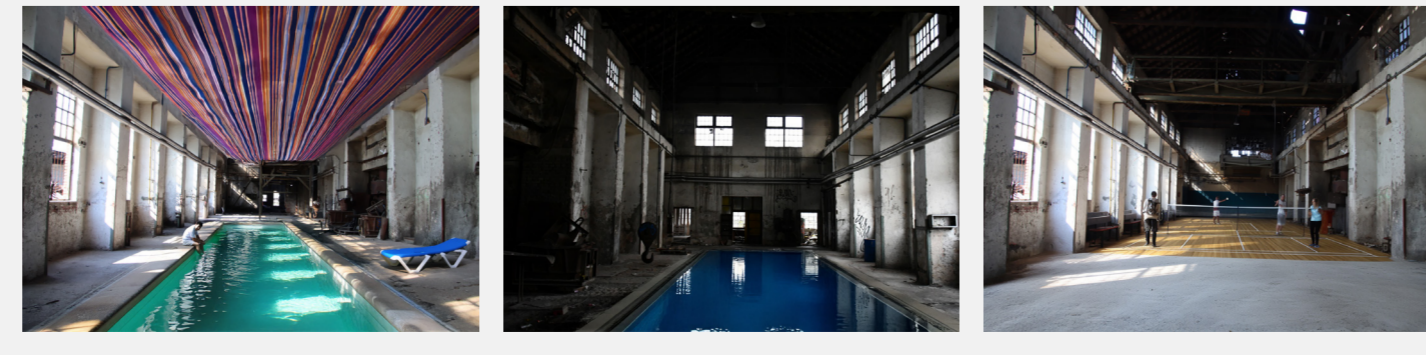
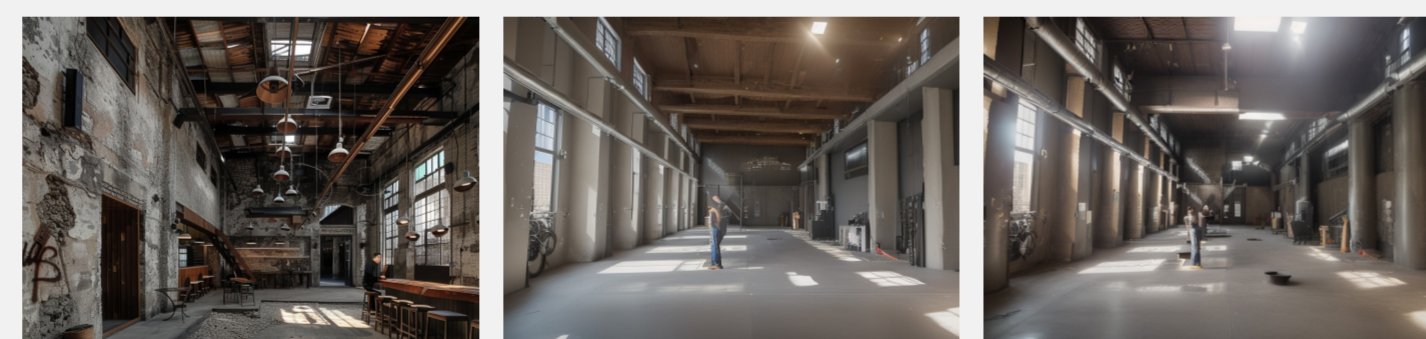
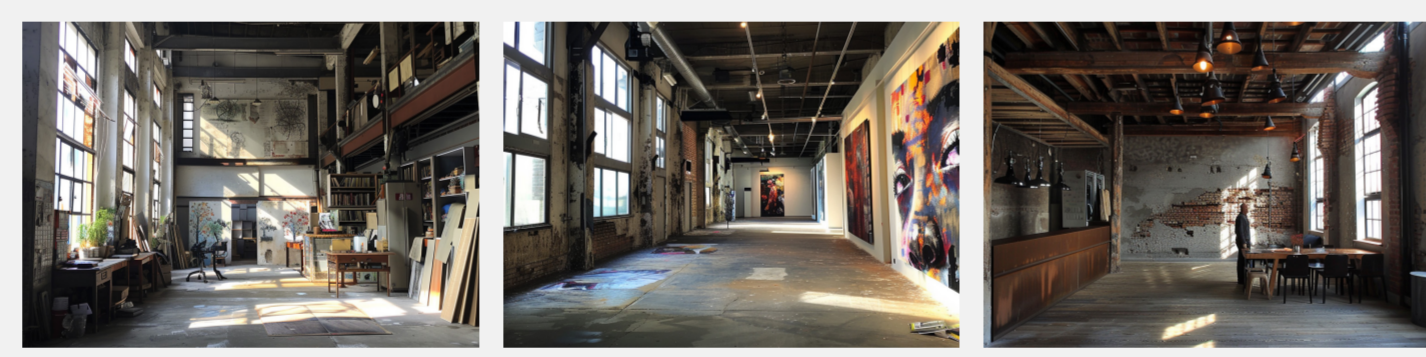
Fotografija glavne dvorane Livarne Železniških delavnic v Ljubljani (arhiv avtorja).



Glavna dvorana Livarne Železniških delavnic v Ljubljani z oznakami obdelave (arhiv avtorja).



Glavna dvorana Livarne Železniških delavnic v Ljubljani, vizualizacija, izdelana s pomočjo programa Adobe Photoshop.



Glavna dvorana Livarne Železniških delavnic v Ljubljani, proces raziskave različnih postavitev v prostor, vizualizacije so narejene s pomočjo aplikacije Midjourney in programa Adobe Photoshop.

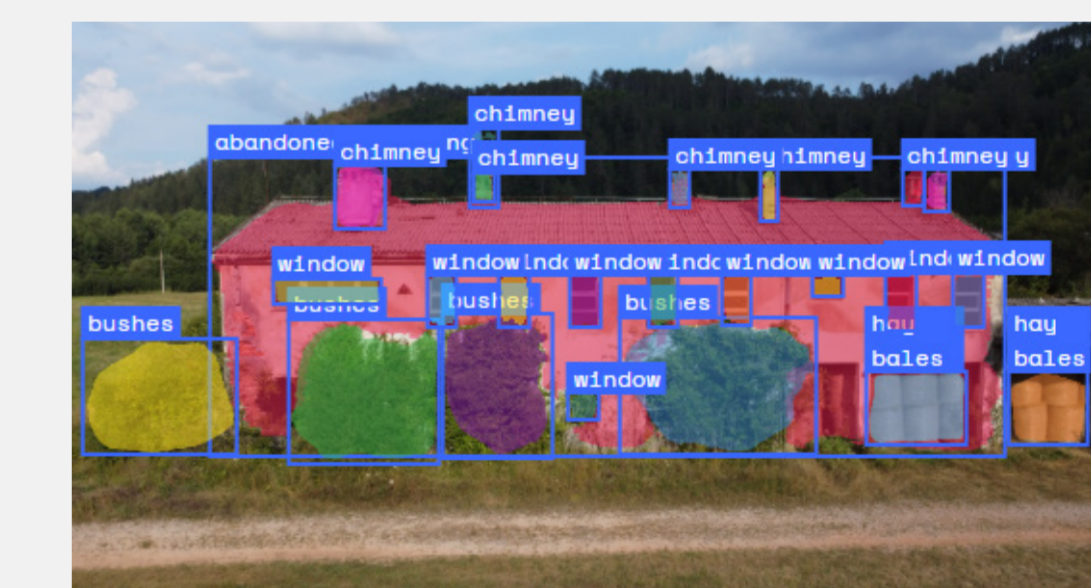
S pomočjo virtualnih studijev in programov, ki lahko z uporabo umetne inteligence generirajo in urejajo fotografije ter ostalo grafično gradivo, lahko raziskujemo različne prostorske odnose, med drugim lahko poskušamo pustvariti tudi prvotno stanje zgradbe ali objekta v obstoječi kompoziciji.

V primeru urejanja fotografije livarne je program z integrirano umetno inteligenco v označenem območju zaznal iregularnosti in prilagodil novo podobo na obstoječi kontekst.

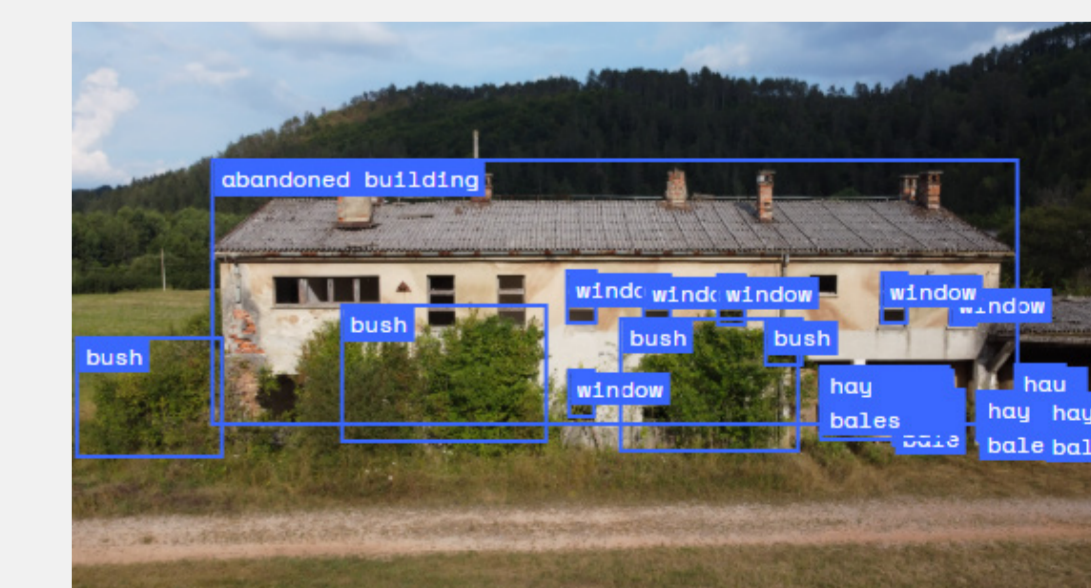
Umetna inteligenca omogoča tudi zaznavo elementov in prostora na slikovnem gradivu. UI model na podani fotografiji/vizualnem materialu zazna različne elemente in jih prepozna ter označi.

Zaradi teh orodij, bi se lahko posledično v arhitekturi odprli etični izzivi, kot so nevarnost izključevanja strokovnjakov na različnih področjih, napačna interpretacija podatkov in tveganje pri ohranjanju avtentičnosti dediščine.

**V arhitekturi lahko takšna orodja služijo kot podpora pri miselnem in delovnem procesu, ne pa kot nadomestek za odgovorno strokovno načrtovanje, saj lahko njihova neustrezna uporaba povzroči okoljsko neprimerne, nekontekstualne in brezčutne rešitve.**



Upravna stavba opekarne Obrov, zaznava elementov. Navodilo: Zaznaj predmete.



Upravna stavba opekarne Obrov, zaznava elementov. Navodilo: Zaznaj predmete.



Upravna stavba opekarne Obrov, zaznava elementov. Navodilo: Zaznaj vsa okna.

# Sodobna dostopna tehnologija v praksi

## Opekarna Obrov

Opekarna Obrov se nahaja v dolini Jezerina ob kraju Obrov, v Občini Hrpelje - Kozina. Obravnavani posnetek je narejen iz 880 fotografij.

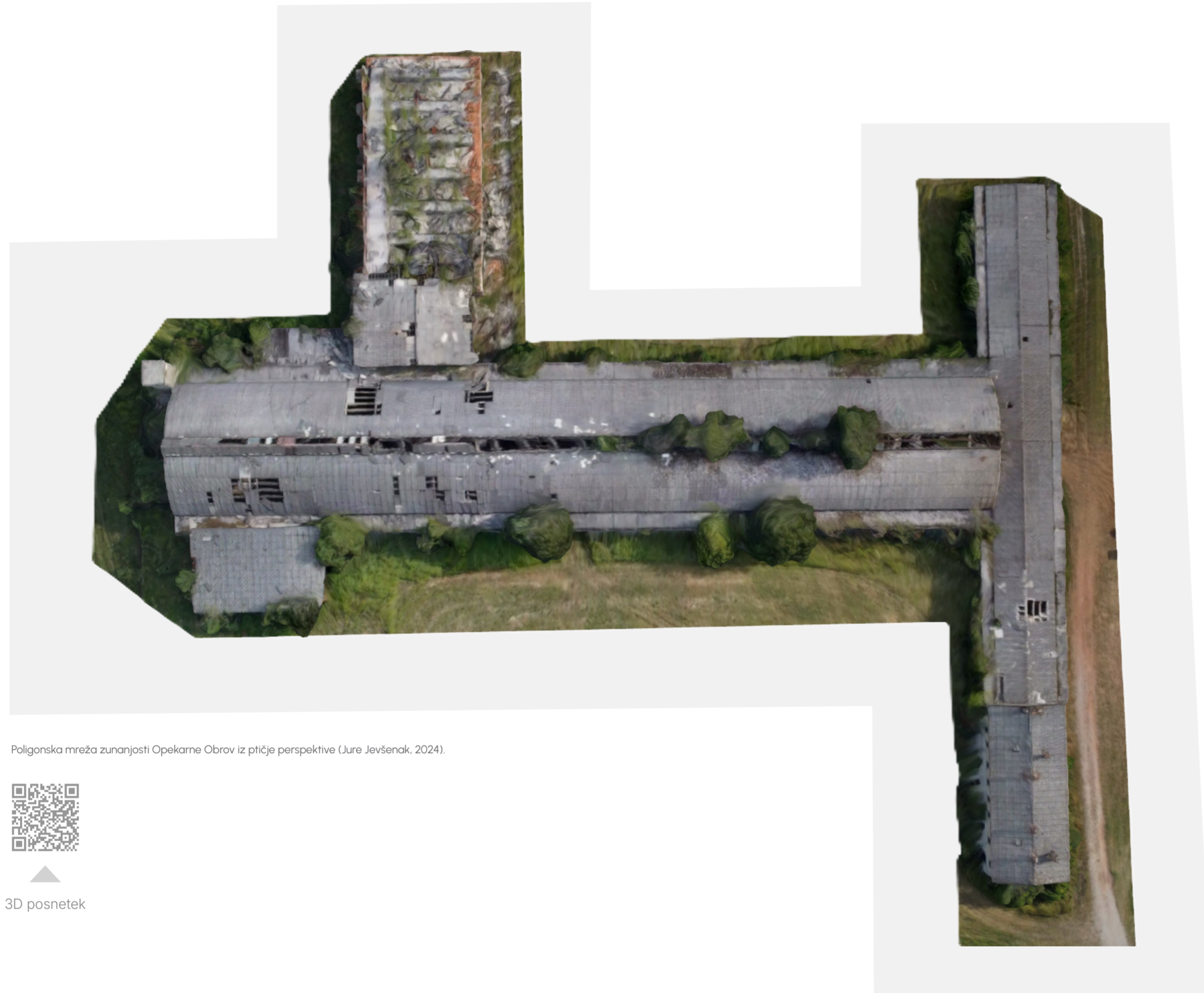
Izdelana fotogrametrija nam lahko pomaga pri analizi lokacije, strukture in stavbnega ovoja. 3D model narejen s pomočjo sodobne dostopne tehnologije je površinska vizualizacija prostora. Posnetki niso natančni in ne omogočajo določitve točnih pozicij raznih stavbnih elementov ter točnih dimenzij, s pomočjo katerih bi lahko modelirali stavbo ali pa jih uporabili direktno pri projektiranju. Ta tehnologija nam lahko pomaga identificirati različne elemente, ki jih opekarna zajema. Uporabimo jo lahko pri analizi materialov, struktur in opreme, ki se v njej nahaja. Omogoča poglede iz več zornih kotov ter interpretacijo dediščine z generiranjem grafičnega gradiva in pogledi v virtualnem okolju.



Poligonska mreža zunanosti Opekarnice Obrov (Ljura Jevšenak, 2024).



3D posnetek



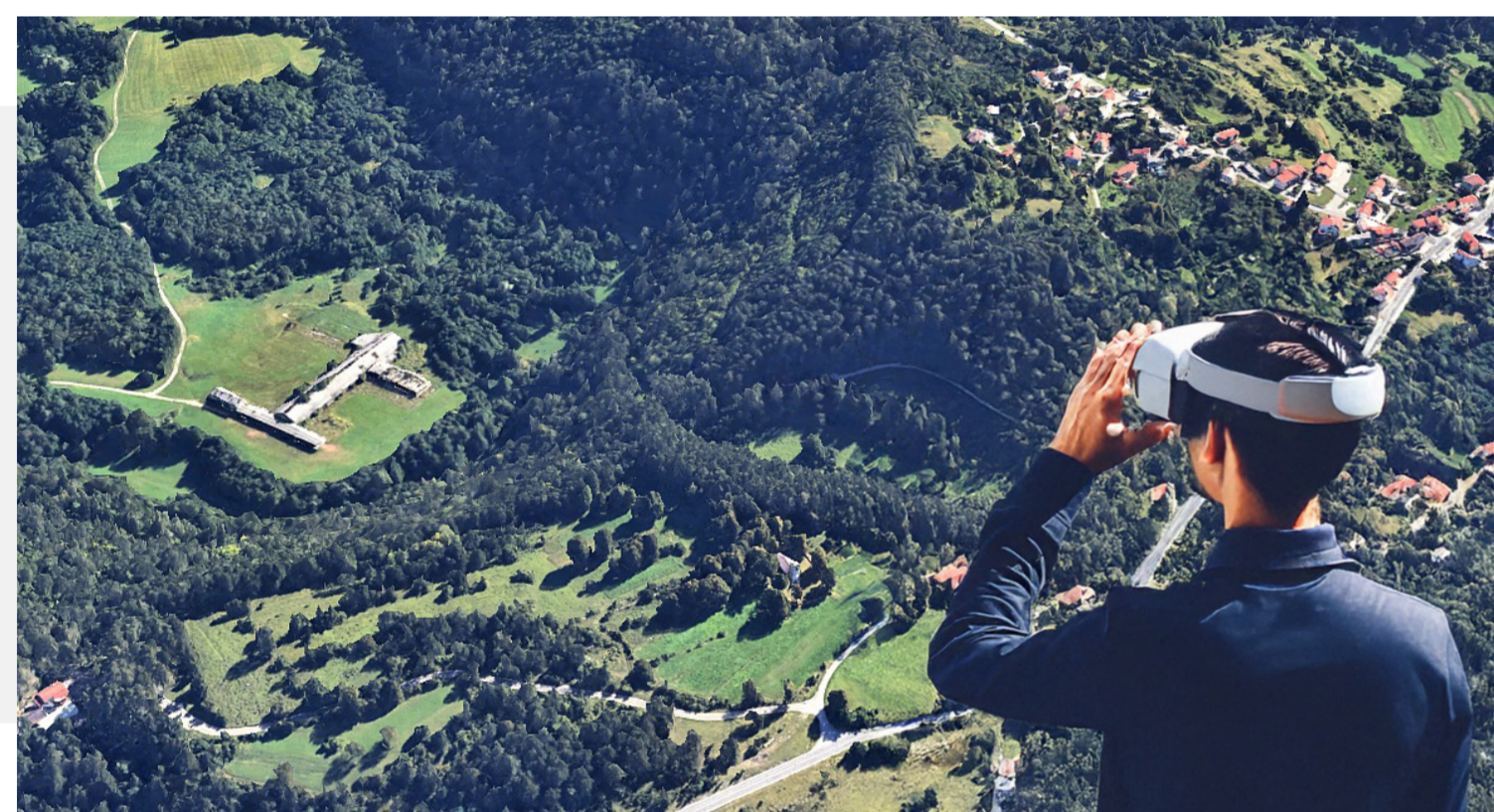
Poligonska mreža zunanosti Opekarnice Obrov iz prijte perspektive (Ljura Jevšenak, 2024).



3D posnetek



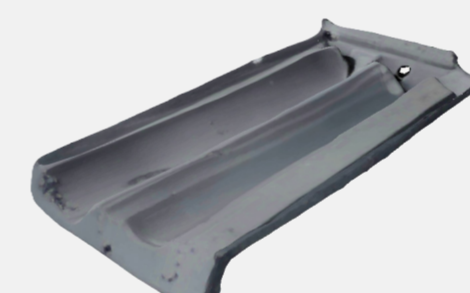
Fotografije Opekarnice Obrov iz zraka za potrebe fotogrametrije (Tim Kocjančič, 2024).



Prikaz opekarnice Obrov v navidezni resničnosti s portalom Google earth VR (Ljura Jevšenak, 2025).



Stiskani strednik z dvojnimi utorom iz opekarnice (ZRMK, 1958).



Stiskani strednik z dvojnimi utorom, 3D model (Ljura Jevšenak, 2025).



## Livarna Železniških delavnic v Ljubljani

Livarna Železniških delavnic v Ljubljani se nahaja na ravnini v Spodnji Šiški, v industrijski arhitekturni krajini Železniških delavnic. Izdelani so bili posnetki zunanosti, notranosti različnih prostorov in naprav ter pripomočkov, ki se v Livarni nahajajo. Zaradi količine fotografij, na podlagi katerih so bili izdelani 3D modeli, lahko prihaja do poenostavitve oblik, deformacij in raznih nenatančnosti. Ugotovil sem, da sodobna dostopna tehnologija še ni razvita do te točke, da bi nam lahko omogočila natančne in kvalitetne posnetke za relativno majhne finančne vložke. Rezultati lahko na osnovnem nivoju prispevajo k raziskovanju, izobraževanju in ohranjanju industrijske arhitekturne dediščine.



Poligonska mreža zunanosti Livarne Železniških delavnic (Ljura Jevšenak, 2025).



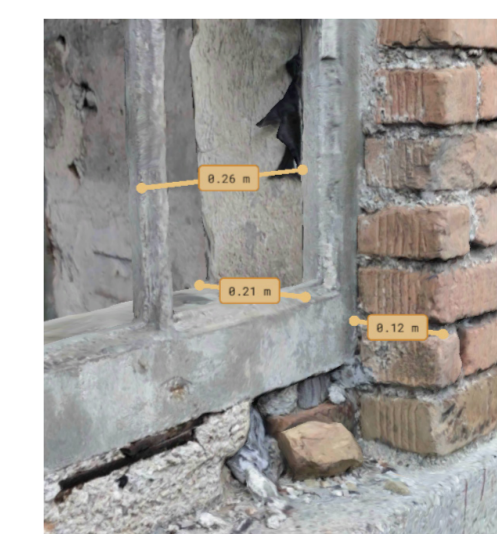
Poligonska mreža lope Livarne (Ljura Jevšenak, 2025).



Poligonska mreža kupaških peči Livarne (Ljura Jevšenak, 2025).



Poligonska mreža glavne dvorane Livarne (Ljura Jevšenak, 2025).



Poligonska mreža detajla okna Livarne Železniških delavnic z izmerami (Ljura Jevšenak, 2025).



Poligonska mreža detajla okna Livarne Železniških delavnic (Ljura Jevšenak, 2025).



Prikaz poligonske mreže glavne dvorane livarne v navidezni resničnosti (Ljura Jevšenak, 2025).



Železni vozček za transport v livarni (arhiv avtorja).



Železni vozček za transport v livarni, 3D model (Ljura Jevšenak, 2025).

