

LJUBLJANSKA IZJAVA

Svetovni gradbeni forum je kot znanstveno in strokovno srečanje nedvomno uspel. Za njim ostaja zbornik in nabor videopredavanj. Za njim ostajamo udeleženci, ki smo bogatejši za nove ideje in poznanstva. Morda iz tega nastane predlog za skupni raziskovalni projekt, študijsko izmenjavo ali soavtorstva članka. In vendar bi bila škoda, če za takim dogodkom, ki zbere udeležence s celega sveta in predstavnika najpomembnejših strokovnih združenj, ne bi ostalo še kaj več. In če tisto več ne odmeva širše od svoje strokovne skupnosti. In to je smisel Ljubljanske izjave – da v nekaj točkah zbere ključna sporočila.

Izjava izhaja iz zavedanja, da gradbeništvo ni še ena od strok, ki je imela še enega od kongresov. Gradbeništvo je fista stroka, ki ustvarja prostore, v katerih bivamo, prostore, v katerih delamo, prostore, v katerih preživljamo prosti čas, ter infrastrukturo, ki omogoča, da se med njimi gibljemo. Poskrbi za najbolj osnovne potrebe ljudi po toplem zavetju in pitni vodi ter ustvarja infrastrukturo za vse naše dejavnosti.

Tema foruma je bila odpornost, žilavost stavb in inženirskih objektov. Prav zaradi svoje dobesedno življenjsko pomembne vloge morajo biti ti zanesljivi. Kljub tekmovanju za čim večjo optimizacijo in zniževanje stroškov morajo inženirski objekti preстати pričakovane in nepričakovane šoke. Biti morajo nasprotje od drznih in krhkih človeških podvigov, ki jih Nasim Taleb kritizira v svetovni uspešnici *Antifragile – protikrhko*¹. Ne glede na vse – gradbeni izdelki morajo stati in obstati.

Gradbeniki skozi načrtovanje, gradnjo in vzdrževanje stavb in inženirskih izdelkov prevzemamo odgovornost za zdravje in blagostanje ljudi in razvoj gospodarstva. Morda res gradbeništvo prispeva samo 10 % bruto domačega proizvoda, ampak ostalih 90 % nastane v objektih, ki so jih zgradili gradbeniki ali v okolju, ki ga je mogoče izkoriščati zaradi gradbene infrastrukture. Podobno velja za boj s podnebnimi spremembami, ki bo dobljen ali izgubljen v grajenem okolju.

Inženirji se svoje odgovornosti in pomena za družbeno in naravno okolje pogosto zavedamo bolj kot tisti, ki pri nas naročajo projekte. Izjava je zato najprej namenjena odločevalcem, oblikovalcem prostorske, industrijske, stanovanjske, raziskovalne politike in drugih politik. In izjava je konec koncev namenjena tudi gradbenikom v industriji ter raziskovalnim

in izobraževalnim organizacijam, da se za hip odmaknejo od podrobnosti, ki jih proučujejo, in se zatrejo v večjo sliko.

Gradbeniki upamo, da bo izjava slišana tudi zunaj inženirskih krogov in da bo gradbeništvo dobilo pozornost, ki mu gre. Ampak tudi če je ne bo. Inženirji se zavedamo svoje družbene odgovornosti. In navajeni smo se znajti s tem, kar je na voljo. To pa ne sme biti izgovor za pasivnost vseh drugih.

Ljubljanska izjava o odpornosti stavb in infrastrukture 2019

Prispevek k Agendi za cilje trajnostnega razvoja do leta 2030

1. Svetovni gradbeni forum 2019 je potekal v Ljubljani od 8. do 11. aprila 2019 v skupni organizaciji Svetovne zveze inženirskih organizacij (WFEO), Inženirske zbornice Slovenije (IZS) in Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani (UL FGG). IZS in UL FGG letos praznujeta stoto obletnico obstoja. Pri organizaciji dogodka so sodelovale še druge mednarodne inženirske organizacije ter slovenska strokovna inženirska društva in zveze. Forum je potekal pod častnim pokroviteljstvom njegove eksceleence, predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja, in pod pokroviteljstvom Organizacije Združenih narodov za izobraževanje, znanost in kulturo (UNESCO). Sponzorji foruma so bila tudi številna podjetja. Na Forumu je sodelovalo več kot 600 udeležencev – znanstvenikov, raziskovalcev, inženirjev, podjetnikov, profesorjev, študentov, politikov, javnih uslužbencev in predstavnikov inženirskih in gradbenih podjetij – iz 50 držav in z vseh petih celin.

2. Udeleženci ugotavljajo, da: i) 7,5 milijarde Zemljanov potrebuje dom, delo, čisto vodo, ustrezno sanitarno ureditev, stavbe in infrastrukturo, ki so varne in funkcionalne; ii) je treba za zagotavljanje hrane svetovnemu prebivalstvu vlagati v namakanje in druge podporne sisteme v kmetijstvu; iii) podnebne spremembe zahtevajo ukrepe, ki vključujejo prilagajanje toplejšemu in bolj nestanovitnemu podnebnju ter ukrepe za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov; iv) staranje prebivalstva, predvsem v zahodnih državah, zahteva spremembe v stanovanjski in prometni infrastrukturi.

3. Udeleženci se zavedajo, da gradbeništvo, vključno z gradbenim inženirstvom, v katerem so udeleženci aktivni deležniki, predstavlja

ključni element za reševanje teh težav, zato so odločeni, da bodo izobraževanje, raziskave in industrijske strategije prilagodili na tak način, da bodo obravnavali te neizbežne izzive.

4. Udeleženci poudarjajo, da so gradbeni sektor in z njim povezane tehnične vede, predvsem gradbeno inženirstvo, pomembno gonilo gospodarskega razvoja v različnih gospodarskih okoljih ter da pripomorejo h gospodarskemu razvoju z neposrednim prispevanjem k bruto domačemu proizvodu (BDP) oziroma posredno z zagotavljanjem odpornosti stavb in infrastrukture, kar omogoča rast v vseh ostalih sektorjih.

5. Udeleženci zagotavljajo, da gradbeni sektor, vključno z gradbenim inženirstvom, lahko prispeva in tudi bo prispeval k mednarodnim razvojnim dogovorom, predvsem k Agendi za trajnostni razvoj do leta 2030, Pariškemu sporazumu o podnebnih spremembah iz leta 2018 v okviru Konference Združenih narodov o podnebnih spremembah ter ne nazadnje k Sendajskemu okviru za zmanjšanje tveganja nesreč 2015–2030.

6. Skladno s strateškimi cilji Svetovne zveze inženirskih organizacij o spodbujanju ciljev Združenih narodov o trajnostnem razvoju s pomočjo inženirskih znanosti se udeleženci zavezujejo, da bodo prispevali k Agendi za trajnostni razvoj do leta 2030 z namenom obvladovanja podnebnih sprememb (Cilj 13 Klimatske spremembe). Na ta način je mogoče zmanjšati učinke podnebnih sprememb, na primer z vgradnjo pasivnega in aktivnega klimatskega nadzora v stavbah, s preprečevanjem poplav, izboljšanjem oskrbe z vodo itd. (Cilj 6 Čista voda in sanitarije). Prispeva lahko tudi k zmanjšanju izpustov CO₂ z izgradnjo elektrarn s proizvodnjo trajnostne energije (Cilj 7 Dostopna in čista energija), z izgradnjo trajnostne prometne infrastrukture (Cilj 9 Industrija, inovacije in infrastruktura) ter s tesno povezavo konstrukcijske in energetske prenove stavb kot podpore pametnim mestom (Cilj 11 Trajnostna mesta in skupnosti). Udeleženci ugotavljajo, da je za doseganje teh ciljev potrebno tesno sodelovanje med različnimi deležniki (Cilj 17 Partnerstvo za cilje).

7. Udeleženci soglasno zagotavljajo, da so dolgoročno cilji trajnostnega razvoja dosegljivi, če se cilji trajnosti in odpornosti obravnavajo kot povezani izzivi, kar zahteva ustrezno razumevanje, komuniciranje in upravljanje

¹ Taleb, Nassim Nicholas. *Antifragile: how to live in a world we don't understand*. Vol. 3. London: Allen Lane, 2012.

tveganj ob naravnih nesrečah. Gradbeništvo, predvsem gradbeno inženirstvo, gradbena industrija, področje priprave standardov ter enote civilne zaščite in tudi oblikovalci politike, morajo sodelovati, s ciljem izboljšati odpornost skupnosti proti neugodnim naravnim pojavom, predvsem v primeru zelo redkih dogodkov, ki jih deležniki še ne morejo predvideti.

8. Na Svetovnem gradbenem forumu 2019 so udeleženci razpravljali o temah, ki bodo v naslednjih desetletjih vplivale na razvoj gradbeništva, vključno s posameznimi področji gradbenega inženirstva. Zavedajoč se bistvenega pomena gradbenih proizvodov in infrastrukture za življenje in delo, je bil poudarek Svetovnega gradbenega foruma 2019 na odpornosti družbe, predvsem »Odpornosti stavb in infrastrukture«. Skladno s tem so bila oblikovana naslednja priporočila:

Priporočila glede energije: Poraba električne energije na svetu narašča in bo naraščala še naprej. Zato so in bodo potrebne proizvodne enote za obnovljive vire energije in vire energije, ki ne povzročajo toplogrednih plinov, s ciljem zadostiti naraščajočim potrebam po električni energiji, novim elektrifikacijam in zagotoviti stabilno električno omrežje in delovanje energetskih sistemov. Povečati je treba svetovno proizvodnjo električne energije iz obnovljivih in okolju prijaznih virov ter zmanjšati proizvodnjo električne energije iz fosilnih goriv. Vprašanja v zvezi z energijo iz vetra, jedrske energije, energijo iz vode, geotermalno in sončno energijo, s posebnim poudarkom na tehnični in gospodarski izvedljivosti energetskih rešitev so za družbo izrednega pomena. Gradbeno inženirstvo mora razvijati nove rešitve za projektiranje in tehnologijo gradnje, ki bodo izboljšale odpornost vseh teh proizvodov in storitev, se pravi pametna električna omrežja na urbanih področjih ter na splošno v grajenem okolju.

Priporočila za Gradbeništvo 4.0: S tehnološkega stališča svet vstopa v novo obdobje digitalne revolucije, za katero bodo značilni internet vsega, robotika, umetna inteligenca, kibernetično-sfvarni sistemi, digitalni dvojčki itd. Gradbeništvo se mora odpreti tej revoluciji z združevanjem stvarnega in digitalnega sveta v eno – s ciljem ustvariti ne le kakovostne, poceni in trajnostne, ampak tudi pametne, medsebojno povezane in prilagojene gradbene proizvode za končnega kupca. K temu razvoju naj bi prispevali z izobraževanjem, raziskavami, poslovnimi strategijami in sistemi javnega naročanja.

Priporočila glede kulturne dediščine: Digitalne rešitve s področja kulturne dediščine odpirajo

širok razpon možnosti v holističnem pristopu k razvoju politik in strategij varstva dediščine ter gospodarskega razvoja držav z bogato materialno in nematerialno kulturno dediščino. Direktiva 2013/37/EU določa splošna načela, v skladu s katerimi bi morali dokumenti iz knjižnic, muzejev in arhivov omogočati ponovno uporabo za komercialne in nekomercialne namene, ter spodbujajo razpoložljivost v odprtem, strojno berljivem formatu skupaj z meta podatki in uporabo odprtih standardov. Ta pristop lahko služi za primer dobre prakse za ostali svet, saj lahko digitalizacija svetovne vire kulturne dediščine spremeni v pomemben steber digitalnega gospodarstva. Trajnostno ohranjanje in izboljševanje odpornosti sodobnih konstrukcij in infrastrukture mora upoštevati lekcije, ki smo se jih naučili iz ohranjanja kulturne dediščine.

Priporočila glede upravljanja tveganj zaradi nesreč in za odpornejše skupnosti: Udeleženci priporočajo nove politike, prilagoditev izobraževanja ter obširno raziskovanje in razvoj naslednjih specifičnih ciljev: i) izboljšati zavedanje skupnosti glede tveganj zaradi naravnih in drugih nesreč z uvedbo konceptov kratkoročnega in dolgoročnega sprejemljivega tveganja; ii) razvoj in uvedba standardov gradbenega projektiranja in integriranih orodij za kvantitativno oceno tveganja in odpornosti proti različnim naravnim in drugim nevarnostim; iii) razvoj politik za vsestransko obnovo in posodabljanje svetovnega grajenega okolja z upoštevanjem dopustne družbene odgovornosti; iv) zagotavljanje novih vpogledov v obnašanje stavb in infrastrukture, izpostavljenih naravnim in drugim nevarnostim, z namenom izboljšati odpornost skupnosti.

Priporočila glede večanja zmogljivosti na področju inženirstva: Krepitev inženirskih zmogljivosti pri ustanovah in posameznikih s pomočjo izobraževanja, usposabljanja, mentorkega vodenja in mobilizacije virov mora biti v oporo ciljem trajnostnega razvoja pri vseh temah Svetovnega gradbenega foruma 2019, kar bo inženirjem in tehnikom omogočilo voditi razvoj na različnih ravneh. Bistveni elementi reforme izobraževanja so: i) tehniško izobraževanje v osnovnih in srednjih šolah (npr. s predmeti s področja znanosti, tehnologije, tehnike in matematike) je bistvenega pomena za uspešno visokošolsko izobraževanje na področju inženirskih in tehničnih znanosti na splošno ter za spodbujanje ustvarjalnega in prodornega razmišljanja in inovacij pri mladih generacijah; ii) izobraževanje mora zagotoviti najnaprednejše teoretično in praktično znanje o inženirskih predmetih, edinstveno za gradbeništvo; iii) izobraževanje mora zagotoviti

zdravo osnovo za vseživljenjsko, neprekinjeno izobraževanje, ki bo nujno zaradi hitrega napredka in digitalizacije; iv) na vseh ravneh je treba povečati zavedanje o družbeni odgovornosti inženirskega poklica in njegovi vlogi pri zagotavljanju blagostanja.

Priporočila glede informacijskega modeliranja stavb (BIM), življenjske dobe, upravljanja nepremičnin in premoženja: glavna opora digitalno oblikovanega grajenega okolja je združevanje informacij s povratno zanko, ki omogoča preplet fizičnih in digitalnih svetov. Kompleksnost življenjske dobe infrastrukturnih projektov je mogoče bolje upravljati, če razvoj projektov različnih obsegov, stopenj in področij poteka v sodelovanju, kot soodvisni družbeno-tehnični sistemi. Informacijsko modeliranje stavb, ki nudi podporo evoluciji aktivnih digitalnih dvojčkov, lahko razvije in spodbuja projektiranje, gradnjo in delovanje integralnih tehnologij projektiranja, upravljanja nepremičnin in premoženja z zaznavanjem v realnem času ter analizo konstrukcijskih in okoljskih podatkov za krepitev kapacitet ter odpornosti stavb in infrastrukture.

9. Udeleženci pozivajo odgovorne vladne službe, da gradbenemu sektorju zagotovijo dolgoročno stabilno in delujoče okolje, kar bi preprečilo nihanja v delovanju sektorja in nudilo oporo gradbenemu inženirstvu pri zagotavljanju njegovega prispevka k trajnostnemu razvoju na različnih ravneh, vse od lokalne preko regionalne in nacionalne do mednarodne ravni.

10. Udeleženci se zahvaljujejo Svetovni zvezi inženirskih organizacij (WFEO) za njeno neusahljivo podporo inženirskemu poklicu in njeno ključno vlogo pri zagotavljanju okvira za mednarodno sodelovanje različnih povezanih deležnikov na področju gradbenega inženirstva.

Sprejeto v Ljubljani 10. aprila 2019.

Dr. Marlene Kanga AM
predsednica Svetovne zveze inženirskih organizacij

Dr. Peggy Oti-Boateng
direktorica Oddelka za znanstveno politiko in krepitev zmogljivosti, Sektor naravnih znanosti, UNESCO

Prof. dr. Matjaž Mikoš
dekan Fakultete za gradbeništvo in geodezijo
Univerze v Ljubljani

Mag. Črtomir Remec
predsednik Inženirske zbornice Slovenije

prof. dr. Žiga Turk, univ. dipl. inž. grad.