

METAVRT SFERA2

Splošni opis projekta

Tanja Vujinović

"Vrt ni nikoli zgolj vrt, ki se tiče posameznikove zasebnosti, v katerega se zateče v izogib realnosti; to je tista ploskev zemlje na Zemlji, v posamezniku ali v družbenem kolektivu, kjer lahko gojimo kulturne, etične in državljske vrline, ki rešujejo realnost destruktivnih impulzov. Te vrline so vedno na nas in naše."

Robert Pogue Harrison

Kakšni bodo vrtovi prihodnosti, vrtovi tretjega tisočletja?

Ali jih bodo sestavljali predmeti, stroji in živa bitja, ki bodo sinergistično vzdrževala svoje fleksibilne sisteme, komunicirajoč s svojo neposredno okolico?

MetaVrt je projekt, ki odraža kompleksen odnos človeštva do svojega tehnološko utrjenega okolja narave-kulture in se tako osredotoča na določeno vprašanje znotraj vsake izmed instalacij.

Skozi MetaVrt Sfero2 poskušam preučiti ne le, kaj obstaja v naših življenjih, temveč tudi, kakšne bi lahko bile številne možnosti in spremembe, ko gre za biopolitična, družbena in okoljska vprašanja.

Zgodovinsko gledano je bil vrt kot zaščiteno okolje vedno vzpostavljen tudi kot poseben prostor za človeški stik z naravo, rekreacijo in premislek.

Vrtovi niso nikoli imeli enotnih funkcij in oblik. Vrtovi, ki so napolnjeni z idealizirano floro in favno, ali pa so zasnovani kot minimalistično okolje, občasno zapeljejo v ekstatične občutke, meditativne potopitve in razmišljanja. Starodavna epikurejska šola je spodbujala razumevanje sveta skozi gojenje vrtov in namesto, da bi se z naravo borila in jo premagovala, se je ukvarjala s preobrazbo narave in samokultiviranjem. Epikurejci so gledali na vrtove kot na mesta, v katerih je bilo resničnost mogoče prenoviti in poustvariti.

Michel Foucault je o vrtovih razmišljal kot o popolnih heterotopijah - drugih krajih, ločenih od običajnega življenja. V vrtovih vstopamo v odnose z živimi in neživimi predmeti ali nečloveškimi agenti in v njih iščemo oblike prehodnih predmetov ugodja. Vrtovi nas napajajo z molekulami in vplivajo na naša čutila, a tudi mi v vrtove vbrizgavamo lastna stanja zavesti in s tem naravi vsiljujemo nove oblike. Vrtovi so odraz našega izgubljenega stika z naravo zaradi hitrega razvoja industrije in tehnologije. Povezani so z obnavljanjem človeških bitij, človekovo ponovno vzpostavitev povezav z naravo in pojmom oskrbe ter vzgajanja in kultiviranja sebe in naših naravnih kulturnih okolij. Od samega začetka civilizacije na Zemlji so se ljudje obračali k rastlinam, ki so jih hranile, jim dajale zavetje in jih zdravile. Za rekreacijo v

naravi so od nekdanj svetovali sprehode¹, meditacijo, opazovanje rastlin, vdihovanje svežega in zdravilnega zraka v naravi, še posebej v gozdu, ter prilagajanje številnim bio-kemičnim signalom in komunikacijskim kanalom v okolici. Vrtove lahko obravnavamo kot mrežo konstruiranih človeških in naravnih elementov, ki spodbujajo pretok med nečloveškimi in človeškimi dejavniki.

Koncept sinestetičnega dotika Jeana Luca Nancyja poudarja potrebo, da se posebno pozornost nameni tudi drugim čutilom - ne le vizualnim zaznavam - kot sta dotik in vonj, ki lahko utrejo nove, drugačne poti h kultivaciji in drugačen odnos do narave v post-digitalnem svetu.

Vrtovi so lahko tudi mikrokozmosi, ki osebo začasno ločijo od ostalega sveta in jo vključijo v čisto svojsko teksturo. Kot bi rekel Michel Foucault, "vrt je najmanjši kos sveta in totalen svet hkrati."

Kako bi lahko izgledali naši prihodnji habitati? Ali se bomo zaradi onesnaženja zaprli v balončke in živeli v prostorih, ki izgledajo kot stavba Apple Park ali Amazon Sphere? Če je tako, kdo si bo lahko privoščil takšno visoko tehnološko očiščeno vodo, zrak in vzdrževanje rastlin v kmetijskih objektih prihodnosti? Takšni futuristični prostori nam bodo omogočali doživeti svet »divjine« v največji možni meri, a v ukročni, blagi različici, brez vsakršne nevarnosti, možnosti dezorientacije, vstopanja v neznano in ničesar nenadzorovanega ne bo več v teh prostorih. Aquaponični vrtove za industrijsko proizvodnjo obratov, ki jih v celoti upravljajo robotski agenti, ponujajo vpogled v enega od morebitnih scenarijev prihodnosti. Občasno se pojavijo utopične ideje o idiličnem vrtu, ki se razširi po vsem planetu Zemlji, kot tisti, ki si ga je zamislil futurist Jacques Fresco s svojim projektom Venus. Morda smo zelo daleč od česa takega, a bi lahko več delali v smeri omejevanja onesnaževanja okolja in na zagotavljanju dostopnosti do čistega naravnega okolja kot osnovne človekove dobrine in pravice. Ena od možnih poti do MetaVrtov prihodnosti je soustvarjanje z naravo in inženiring prihajajoče civilizacije, ki ga opredeljujeta bionika in biomimikrija. Biomimikrija je izraz, ki ga je v devetdesetih letih skovala Janine Benyus; ideja, ki stoji za tem, je ne izvleči iz narave, temveč ustvarjati rešitve, utemeljene v principih, ki se pojavljajo povsod v naravnem svetu. Kot piše Benyus, je eno izmed temeljnih načel narave, da jo poganja sončeva energija in da porabi samo toliko energije, kot jo nujno potrebuje, prilagaja obliko funkciji, reciklira prav vse in nagrajuje sodelovanje. Ta naravna načela bi bilo treba vključiti v materiale, ki bodo v uporabi za oblikovanje prihodnosti - od naprav do zgradb in infrastrukture.

Reference

Foucault, Michel. "Of Other Spaces." *Diacritics*, Johns Hopkins University Press, 1986.
Nancy, Jean-Luc. *The Sense of the World*. University of Minnesota Press, 1997.

¹ "Dobro bi bilo, če bi se brezciljno sprehajali na prostem, da bi se naš um ob globokem dahu nahrnil in osvežil." Seneca, XVII.

Lowenhaupt Tsing, Anna. *The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins*. Princeton University Press, 2015.

Pogue Harrison, Robert. *Gardens, An Essay on the Human Condition*. The University of Chicago Press, 2008.

Ponting, Klajv. *Ekološka Istorija Sveta Životna Sredina i Propast Velikih Civilizacija*. Odiseja, 2009.

Leslie, Esther. *Synthetic Worlds Nature, Art and the Chemical Industry*. Reaktion Books, 2005.

Haraway, Donna J. *Staying with the Trouble Making Kin in the Chthulucene*. Duke University Press, 2016.

Benyus, Janine M. *Biomimicry Innovation Inspired by Nature*. HarperCollins, 1997.

L. Annaeus Seneca, *Minor Dialogs Together with the Dialog "On Clemency"; Of Peace of Mind*; Translated by Aubrey Stewart, pp. 250-287. Bohn's Classical Library Edition; London, George Bell and Sons, 1900.

ARBORA

Objekti (3D tisk, posebej narejena elektronika, posebej narejen računalniški program, zvok)

Projekt Tanje Vujinović

Programiranje in posebej za objekt Arbora narejena elektronika: Vid Podpečan

Posebej za objekte Zaščitniki Arbore narejena elektronika: Gregor Krpič

3D tisk: RogLab

Svetovanje: Vid Podpečan, Jan Kušej, Jelena Guga, Gregor Krpič, Tomo Per

Projekt je podprl Oddelek za kulturo Mestne občine Ljubljana

Produkcija: Ultramono in SciArtLab IJS, 2019

Arbora je eden izmed objektov, ki skrbijo za naše zdravje in zdravje našega okolja. Abora je modro, staro drevo, ki biva v MetaVrtu Sferi2, prežeto je z nevronske mreže, ki prepoznava človeška čustva in se nanje odziva.

Trije zaščitni objekti, ki spremljajo virtualno okolje Arbora in Karboflora, so navdihnjeni z rastlinami karbonske dobe. Zunanje površine nekaterih izmed predmetov so prekrite z lubjem, ki spominja na luske, natanko tako kot drevo Lepidodendron, ki je obstajalo pred približno 300 tisoč milijoni let. Fosili te rastline so sprožili domišljijo naših prednikov in bi lahko bili celo odgovorni za domišljjsko konstrukcijo zmajev.

Trije zaščitni objekti, ki izhajajo iz tega mitološkega oblaka, so sintetična mlada drevesa, ki se gojijo v računalniškem programu. So podobni kalčkom in kot trije antični grški bogovi medicine, Telosforos, Hygieia in Asclepius, spremljajo in odražajo celotno okolje MetaVrta.

Arbora zaznava čustva, ki se izražajo v glasu. Človeški glas lahko pove marsikaj o fiziološkem in čustvenem stanju osebe. Posebej za to razvita in usposobljena globinska nevronska mreža dešifrira čustvene komponente, ki so kodirane v zajetem glasu, da bi lahko na podlagi podatkov modelirala pomirjajoč binauralni zvok. S tem in v sinergiji z okoljem ter skupaj s svojimi zaščitniki si Arbora prizadeva za izboljšanje našega počutja.

Reference

Leila Chaieb, Elke Caroline Wilpert, Thomas P. Reber and Juergen Fell, Auditory beat stimulation and its effects on cognition and mood states, *Frontiers in Psychiatry*, Volume 6, Article 70, May 2015.

Shotaro Karino, Masato Yumoto, Kenji Itoh, Akira Uno, Keiko Yamakawa, Sotaro Sekimoto, and Kimitaka Kaga,

Neuromagnetic Responses to Binaural Beat in Human Cerebral Cortex, *Journal of Neurophysiology*, 96: 1927–1938, 2006.

CARBOFLORA

Instalacija (generativno digitalno okolje)

Projekt Tanje Vujinović

Produkcija: Ultramono in SciArtLab IJS, 2019

3D objekti, generativno modeliranje: Tanja Vujinović

Zvok: Tanja Vujinović, Alessandro Cardinale

Unity3D programiranje: Gaja Boc, Sara Bertoncelej Čadež

3D objekti karbonskih rastlin: Dariusz Andrulonis za edukator.pl

Svetovanje: Vid Podpečan, Jelena Guga, Jan Kušej

Projekt je podprl Oddelek za kulturo Mestne občine Ljubljana

Virtualno okolje je naseljeno z rastlinami, ki so odmev zemeljske flore izpred več stotin milijonov let, natančneje rastlin karbonske dobe, ki so vir številnih nahajališč premoga.

Kot je na splošno znano, naša doba, ki jo je Donna Haraway upravičeno imenovala "kaptalocen", škoduje okolju in zdravju vseh živih organizmov.

Uporaba fosilnih goriv se je znova in znova izkazala za škodljivo za Zemljo kot povezano celoto, vendar še obstaja upanje, da bomo, če bomo popolnoma prenehali z uporabo fosilnih goriv, morda le preokrenili nekatere učinke globalnega segrevanja in popravili škodo, ki smo jo ustvarili v zadnjih dveh stoletjih industrijskega napredka.

Gozdove iz karbonske dobe so naseljevali številni sorodniki sodobnih rastlin, kot so drevesa iglavcev, preslice in praproti. Nekatero rastline, kot na primer zgodnji sorodniki praproti, so lahko zrastle tudi do štirideset metrov visoko. Lepidodendronska drevesa je prekrivalo lubje, podobno luskam. Fosili te rastline so sprožili domišljijo naših prednikov in bi lahko bili morda odgovorni za domišljisko konstrukcijo zmajev.

Čeprav je v upadu, se premog še vedno uporablja v industriji, ne le za neposredno proizvodnjo energije, temveč tudi za številne druge aplikacije in derivate ter tako še kar naprej prispeva k okoljskim emisijam ogljikovega dioksida.

Okolje Carboflora je povezano s podatkovnimi tokovi, ki sledijo količinam škodljivih delcev v ozračju. Ravni škodljivih delcev se odražajo v načinu življenja rastlin v virtualnem sistemu. Lastnosti virtualnih rastlin so vezane na podatkovno bazo, ki v praktično realnem času posreduje podatke o trenutni kakovosti zraka. Več kot 10.000 postaj, razpršenih po svetu, pošilja podatke o različnih onesnaževalih, kot so PM2.5, PM10 (majhni in veliki delci), O3 (Ozon), NO2 (dušikov dioksid), SO2 (žveplov

dioksid), CO (ogljikov monoksid), združene v indeks kakovosti zraka (AQI). Ko je aplikacija odprta, izbere merilno postajo (podatkovni tok), ki je najbližja uporabnikovi trenutni geografski lokaciji in tako na podlagi prejetih podatkov zavira ali spodbuja rastlinje v virtualnem sistemu.

Goethe je videl potencial Urforme, Ur-rastline ali prvotne rastline reda rastlinskega sveta; preteklost in prihodnost kot del njegovega raziskovanja rastlinske morfologije, njegovega abstraktnega vrtnarjenja, je prenos ideje Urforma iz reda naravnega sveta v red družbenega.

Rastlinske oblike, kot nekakšne pra-forme, odsevajo preteklost in možno prihodnost, v kateri bi lahko omejili emisije okolju škodljivih snovi.

Reference:

- Leslie, Esther. Synthetic Worlds Nature, Art and the Chemical Industry. Reaktion Books, 2005.
- Carboniferous. Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Carboniferous>. Accessed 31 Jan. 2019.
- Coal Ball. Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Coal_ball. Accessed 31 Jan. 2019.
- Fossil Fuel. Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Fossil_fuel. Accessed 31 Jan. 2019.
- Molecular Expressions: Exploring the World of Optics and Microscopy. Michael W. Davidson and Florida State University, <https://micro.magnet.fsu.edu/micro/gallery.html>. Accessed 31 Jan. 2019.
- Prusinkiewicz, Przemyslaw, and Aristid Lindenmayer. The Algorithmic Beauty of Plants. Springer-Verlag, 1996.
- Eye of Science Meckes & Ottawa. <https://www.eyeofscience.de/en/>. Accessed 31 Jan. 2019.
- Sauquet, Hervé, et al. "The Ancestral Flower of Angiosperms and Its Early Diversification." Nature Communications, 2017.
- Prusinkiewicz, Przemyslaw, and Aristid Lindenmayer. The Algorithmic Beauty of Plants. Springer-Verlag, 1996.
- Scott, Andrew C., and et al. "Scanning Electron Microscopy and Synchrotron Radiation X-Ray Tomographic Microscopy of 330 Million Year Old Charcoalified Seed Fern Fertile Organs." Microscopy and Microanalysis, no. 15, 2009, pp. 166-73.
- Benyus, Janine M. Biomimicry Innovation Inspired by Nature. HarperCollins, 1997.
- Website World Air Quality Index, <https://waqi.info/bs/>
- Stoneman, Lisa, and Dorothy Belle Poli. Drawing New Boundaries: Finding the Origins of Dragons in Carboniferous Plant Fossils. Leonardo, Nov. 2017.

FONTANA

Instalacija (3D tisk, jeklo, voda, steklo, naprava za generiranje plazme z atmosferskim tlakom, Argon)

Projekt Tanje Vujinović

Svetovalci:

Arijana Filipić, Oddelek za biotehnologijo in sistemsko biologijo, Nacionalni inštitut za biologijo

Dr. Gregor Primc, Oddelek za inženirstvo površin in optoelektroniko, Institut Jožef Stefan

Dr Zoran Lj. Petrović, Inštitut za fiziko Univerze v Beogradu

Plazemski modul izdelal Oddelek za površinsko inženirstvo in optoelektroniko, Institut Jožef Stefan

Posebej za malo fontano narejena elektronika: Gregor Krpič

Strojna oprema: Roman Bevc

Dodatno svetovanje: Jan Kušej, Jelena Guga

Produkcija: Ultramono, 2019

Projekt je podprl Oddelek za kulturo Mestne občine Ljubljana

V vrtovih in parkih so fontane, običajno zaradi svoje simbolike, ki odraža zgodovinsko in kozmološko vlogo vode kot ključne za življenje na Zemlji in zato postavljene v središča teh prostorov.

Kako bomo premagali posledice vse večjega onesnaževanja okolja? Katere nove načine lahko izumimo za čiščenje ali recikliranje vode, ki se že uporablja v industrijski proizvodnji blaga?

Včasih jo imenujemo četrto agregatno stanje snovi; atmosferska plazma je ionizirani plin, ki deluje kot majhne strele. V znanstvenih raziskavah se plazma uporablja za različne namene. Med značilnostmi, ki obetajo, je tudi njena sposobnost uničevanja škodljivih mikrobov, ki se nahajajo v različnih okoljih, tudi v vodi. UV žarki, nabiti delci in reaktivne kisikove in/ali dušikove zvrsti so sestavine plazme, ki ima protimikrobne lastnosti - prav te reaktivne zvrsti so skupaj s sekundarnimi produkti najpomembnejše v svojstvu uničevalcev mikrobov. Plazma je lahko tudi tehnologija prihodnosti, ko gre za čiščenje ostankov sledi umetnih kemičnih onesnaževalcev v vodi, vse od strupenih barvil pa do zdravil. Raziskave so prav tako pokazale, da so pridelki ali semena, ki so obdelani s plazemsko obdelano vodo, odpornejši na bolezni in lahko hitreje kalijo, zato je lahko pridelek obilnejši. Ta oblika upravljanja z vodami je lahko ena izmed tehnologij prihodnosti, ki bo zmanjšala uporabo odvečnih kemikalij pri čiščenju vode, ne samo za industrijsko in kmetijsko rabo, ampak tudi za varno prehrano ljudi.

Obdelovanje vode s plazmo, kot ene izmed potencialnih tehnologij prihodnosti, je postopek, izpeljan z za to oblikovano napravo, ki je sestavni del instalacije; na takšen način obdelana voda je dvoje, dejanski agent spremembe ter simbol rasti in čistoče.

Fontana je postavljena v MetaVrtu in je eden izmed objektov, ki skrbijo za naše zdravje in zdravje naših okolij.

Reference:

- Bansode, A. S., More, S. E., Siddiqui, E. A., Satpute, S., Ahmad, A., Bhoraskar, S. V., & Mathe, V. L. (2017). Effective degradation of organic water pollutants by atmospheric non-thermal plasma torch and analysis of degradation process. *Chemosphere*, 167, 396–405. doi:10.1016/j.chemosphere.2016.09.089
- Liao, X., Liu, D., Xiang, Q., Ahn, J., Chen, S., Ye, X., & Ding, T. (2016). Inactivation mechanisms of non-thermal plasma on microbes: A review. *Food Control*, 75, 83–91. doi:10.1016/j.foodcont.2016.12.021
- Magureanu, M., Mandache, N. B., & Parvulescu, V. I. (2015). Degradation of pharmaceutical compounds in water by non-thermal plasma treatment. *Water Research*, 81, 124–136. doi:10.1016/j.watres.2015.05.037
- Pannongom, K., Lee, S. H., Park, D. H., Sim, G. B., Kim, Y. H., Uhm, H. S., et al. (2014). Non-thermal plasma treatment diminishes fungal viability and up-regulates resistance genes in a plant host. *PLoS ONE*, 9(6). doi:10.1371/journal.pone.0099300
- Randeniya, L. K., & De Groot, G. J. J. B. (2015). Non-Thermal Plasma Treatment of Agricultural Seeds for Stimulation of Germination, Removal of Surface Contamination and Other Benefits: A Review. *Plasma Processes and Polymers*, 12, 608–623. doi:10.1002/ppap.201500042
- Thirumdas, R., Kothakota, A., Annapure, U., Siliveru, K., Blundell, R., Gatt, R., & Valdramidis, V. P. (2018). Plasma activated water (PAW): Chemistry, physico-chemical properties, applications in food and agriculture. *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 77). Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.tifs.2018.05.007
- Filipić, Arijana, Gregor Primc, Rok Zaplotnik, Nataša Mehle, Ion Gutierrez-Aguirre, Maja Ravnikar, Miran Mozetič, Jana Žel, and David Dobnik. 2019. "Cold Atmospheric Plasma as a Novel Method for Inactivation of Potato Virus Y in Water Samples." *Food and Environmental Virology*, April. <https://doi.org/10.1007/s12560-019-09388-y>.

GENERA

Instalacija (3D tisk, posebej narejena elektronika, ogrodje)

Projekt Tanje Vujinović

Produkcija: Ultramono, 2019

Razvoj strojne opreme: Dr. Luka Suhadolnik, Oddelek za nanostrukturne materiale, Institut Jožef Stefan

Dodatno ogrodje: Roman Bevc

3D tisk: Stephan Doepner, Cirkulacija 2

Svetovanje:

Dr. Luka Suhadolnik, Oddelek za nanostrukturne materiale, Institut Jožef Stefan
Prof. Saša Novak, Oddelek za nanostrukturne materiale, Institut Jožef Stefan

Analiza z elektronskim mikroskopom: Maja Koblar, Center za elektronsko mikroskopijo in mikroanalizo (CEMM), Institut Jožef Stefan

Dodatno svetovanje: Jan Kušej, Lenart Krajnc

Produkcija: Ultramono, 2019

Projekt je podprl Oddelek za kulturo Mestne občine Ljubljana

Genera, postavljena v MetaVrtu Sferi2, je eden izmed objektov, ki skrbijo za naše zdravje in zdravje naših okolij.

Genera je model futuristične naprave za čiščenje zraka v zaprtih prostorih. Oblikovana je kot generične veje in zrak, ki potuje skozi njih, potuje tudi skozi napravo za čiščenje zraka, ki je umeščena na spodnji del objekta. Naprava za čiščenje zraka temelji na fotokatalitski tehnologiji, ki predstavlja potencialni sistem za odstranjevanje onesnaževal iz zraka v zaprtih prostorih. Večja kakovost zraka bi izboljšala kakovost življenja, saj povprečni človek večino svojega življenja preživi v zaprtih prostorih. Fotokatalitska naprava za čiščenje zraka uporablja principe fotokatalitske razgradnje organskih spojin, bakterij in drugih potencialno škodljivih snovi. Onesnaževala razgradi na površini nanocevk titanovega dioksida (fotokatalizator, ki postane aktiven, ko je osvetljen z UVA svetlobo), ki z elektrokemijskim procesom zrastejo na titanovem substratu. Fotokatalitska oksidacija lahko igra ključno vlogo pri čiščenju zraka v zaprtih prostorih, saj predstavlja učinkovito in stroškovno sprejemljivo zeleno tehnologijo. V MetaVrtovih prihodnosti bi lahko obstajale takšne naprave v obliki vej, ki bi ohranjale koncentracijo patogenov v zraku na varnih ravneh.

Reference

Pichat, P. A brief survey of the practicality of using photocatalysis to purify the ambient air (indoors or outdoors) or air effluents. *Applied Catalysis B: Environmental* 2019, 245, 770-776.

Macak, J. M.; Tsuchiya, H.; Ghicov, A.; Yasuda, K.; Hahn, R.; Bauer, S.; Schmuki, P. TiO₂ nanotubes: Self-organized electrochemical formation, properties and applications. *Current Opinion in Solid State and Materials Science* 2007, 11 (1), 3-18.