



Charles E. Gullledge III,  
Председник ASHRAE-а 2020–21.

Чарлс Е. Гулиц III (Charles E. Gullledge III), P.E., HBDP, LEED AP,  
Fellow ASHRAE, председник је ASHRAE-а за 2020–2021.

Гулиц је раније био члан Управног одбора и директор ASHRAE At-Large. За своје заслуге и посвећености ASHRAE-у добитник је бројних награда укључујући Exceptional Service Award, Distinguished Service Award, Chapter Service Award, Regional Award of Merit, ASHRAE Technology Awards и Dan Mills Technology Award.

Тема Гулицовог председничког говора је посвећена преиспитивању трађевинске индустрије и места ASHRAE-а у њој, ишчекивајући не само семене индустрије, већ и технологију. „Дигитална технологија није једноставно повезана са усвајањем нових техничких решења“

Знање треба схватити и повезати на начин да СВИ релевантни актери имају користи. То захтева разумевање пре свега начина прикупљања, складиштења и анализе података. Поред доприноса ASHRAE-у, Гулиц је у индустрију ушао преко Parsons Brinckerhoff Kuade & Douglas, радећи на транзитној системској инфраструктури, аутомобилским тунелима и покретним мостовима са закреним расклоном. Током своје каријере, радио је као консултантски инжењер, оштински власник и извођач радова на изradi дизајна. Гулиц је тренутно старији инжењер машинства у компанији Environmental Air Systems, LLC. Гулицов свеобухватни дизајн, конструкција и оперативни портфолио покрива различите тржишне секторе, укључујући превоз, комерцијалне, образовне, институционалне, смештајне, спортске, кризичне мисије, науке о животињу, здравство, фармацевтске, производне, индустријске, архивске, историјске и уостицељске објекте.

Следи текстов са илустрацијама председничке презентације коју је Чарлс Е. Гулиц III одржао на отварању Годишње виртуалне ASHRAE-ове конференције 2020, са најавом: ASHRAE President's Leadership Moment.

## ASHRAE-ов дигитални светилник и индустрија 4.0

Имао сам седам година када је ми је отац умро од рака. На више начина био сам посматрач овог искуства – гледајући одрасле како плачу и тугују. Било је то време када се деца посвећивала већа пажња. Најпростије речено, за мене је то значило да је отац једног дана био ту, а другог га више није било. И мама и ја смо живели сами у граду Хамлет, у Северној Каролини.

Мама је предавала француски у средњој школи. „Oui, je parles Français, un peu“. Након очеве смрти, лета смо

проводили код баке и деке у граду Валдесе, у Северној Каролини.

Деку сам звао Дон. Он се родио и одрастао у северној Италији, у високим Алпима, уз француску границу. Говорио је дивним дијалектом патоа, мешавином француског и италијанског. Често је са мном говорио тим језиком. Најсрдачнија и најчешћа фраза му је била: dee-pon-nien-ty, dee-pon-nien-ty, што је у преводу значило: „ућути!“. Сада ми је јасно да су то били тешке лекције пуне љубави: слушај, посматрај и схвати пре него што реагујеш. Са мајком и сестром, Дон је дошао у Америку тражећи амерички сан. Не знајући енглески, са породицом се упутио на западне обронке брда Северне Каролине. Његова одлучност ме је увек подстицала да нађем храброст за промене. И даље чувам његов први долар који је зарадио у Новом свету. Дон је био савршен инжењер, машиниста и пољопривредник. Научио ме је како су ствари направљене и како раде. Научио ме је како да обрађујем земљу и стављам храну на сто.

Кромпире које смо копали, смештали смо у хладан подрум наше камене шупе: примењена иновација хладног ланца. Пасуљ и краставац који смо брели ишао је у конзерве и на полице. Кукуруз смо брели, крунили, паковали и смрзавали. Радећи поред баке и деке током тих лета пружио ми је много лекција, Једна од њих је природни редослед рада, нарочито рада на земљи.

- Орање: њива се мора припремити и обликовати.
- Садња: семе које сејемо постаје расад који расте.
- Одржавање: све шта смо посејали тражи сталну пажњу.
- Жетва: жањеш шта си сејао.

Научио сам да природне процесе не можеш преварити. Нема жетве без орања, сејања и одржавања.

## Мост ка релевантности

### Инжењеринг и грађевинарство (И&Г) су попут пољопривреде

- Орање: припрема захтева окупљање правог тима.
- Садња: циљ коме тежимо захтева добро дефинисан пут.
- Одржавање: континуирано се побољшава како би се повећала вредност.
- Жетва: изграђена су решења која премашују очекивања.

Да, И&Г се не разликују од природних процеса. Не можемо варати природни ток. Хајде на кратко да се запитамо: зашто?

Зашто бисмо водили рачуна о орању, садњи и одржавању у нашем екосистему? То звучи као тежак рад. Ево зашто!

Ми можемо:

- Разликовати се од конкуренције,
- Идентификовати себе као иноваторе,
- Побољшати нашу профитну маржу,
- Привући и задржати дигиталну радну снагу
- Испоручити вредност.

Еволуција до дигиталне зрелости може донети ову жетву и још више.

## Тренутно стање

Свако путовање има почетну тачку. Пре него што испитамо дигитални пут, осврнимо се на тренутно стање индустрије. Започнимо с обзиром на то како смо лоше управљали својим усевима. Зашто смо и даље оптерећени маргиналним приносима?

Прво, наши тренутни токови рада зрели су за отпад! Процењује се да се само у САД троши 177 милијарди долара на непродуктивне радне активности. Тражење информација, решавање конфликта, отклањање грешака и понављање процеса све утиче на крајњи ефекат. Од укупног износа губитака, 31 милијарда долара је директно везана за лоше податке и комуникацију. Под лоше подразумевам непрецизни, недоступни и инкопатибилни.

Друго, инжењеринг и грађевинарство су раван екосистем. Подаци показују да нисмо нарочито продуктивни. Нажалост, у протекле две деценије наш годишњи раст продуктивности је порастао за само један проценат. Стагнација кошта. Да ли приближно 1,6 билиона долара изгубљених годишњих могућности привуче нечију пажњу?

Треће, наш екосистем је и даље један од најмање дигитализованих сектора на свету. Као да то није довољно лоше, FMI наводи да 95% података које сакупимо остане неупотребљено. Дозвољавамо да знање остане у мраку. Мрачно знање је изгубљено знање.

На крају, оковани смо у аналогном добу. Током деценија смо усавршили „плес силоса“. Како ради тај везани ланац?



Оквир индустрије 4.0 и носеће технологије

- Ризик и одговорност нас спречавају да оптимизујемо целину. Бранимо наше границе од туђег утицаја.
- Имамо толико додирних тачака. Ручно сакупљамо, прегледамо и преносимо податке. Стално поново стварамо знање.
- Цену и распоред ретко видимо као улазе у пројектовање. Радије одустајемо од нечега ако смо премашили буџет.
- У свему се ослањамо на папир. Папир тражи време.
- Покушавамо да изградимо нешто на основу статичних цртежа променљивог квалитета многобројних учесника.
- Радне резултате извршава онај ко стигне први.

То је свет који ми познајемо. Бриљирамо у фрагментацији и корову.

Погледајмо тренутно стање из другог угла. Шта власници желе да жању? Они од нас очекују:

- да решавамо проблеме виртуелно, пре него што постану физички;
- да смањимо количину непознатог, да уклонимо потребу за информацијама;
- омогућимо већу поузданост цена/распоред;
- побољшамо испоруку, да формирамо комплетну базу знања;
- испоручимо нешто што ради.

Нису то тешка очекивања. Наша индустрија је некако успела да изгуби траг жетве. Како да променимо курс и такве услове променимо на боље?

## Будући рад

Побољшање наше жетве почиње променом нашег погледа на извођење посла. За већину нас рад је место где

се извршавају задаци. Идемо на посао, радимо на пројекту, завршавамо радни дан и идемо кући.

Од почетка прве индустријске револуције, рад се развијао сазревањем процеса. Наш пут до фрагментације почео је пре више деценија, када су траке за монтажу представиле рад у силосима. Напредак кроз индустрију 2.0 и 3.0 прецизније је дефинисао радне задатке и специјализацију. Временом смо систематски направили наше силосе.

Шта је посао који заиста треба обавити? Шта ако је посао редефинисан? Шта ако смо прешли са задатака на активности веће вредности? Спремите се. Чека нас нова визија људског ангажовања: рад, радна снага и радно место!

Замислите свет у коме разбијамо радне силосе и постајемо једна уједињена сила.

- Сарадња ће покренути све учеснике да почну да траже вредност.
- Дигитална интелигенција ће појачати људску интелигенцију. Бићемо ослобођени од исцрпљујућих и понављајућих задатака. Више ћемо се посветити анализи и стратегији.
- Пројекти ће са неповезаних папира прећи на повезане платформе. Од намере да градимо, еволуираћемо у виртуелно грађење.
- Облак ће омогућити да било ко дâ свој допринос са било које тачке у свету, у било које време.
- Дигитална прецизност ће постати изазов за физички рад. „На локацији“ више неће бити једино место приказивања резултата.

Нову реалност можемо остварити у три корака.

## Припрема: lean сарадња

Први корак наше трансформације захтева правилну припрему кроз lean<sup>1</sup> сарадњу. Екосистем изграђен светом је људски производ. Успех ће увек дефинисати начин сарадње у ланцу снабдевања. Нове технологије и пословни модели захтевају интелигентну и транспарентну сарадњу.

Припреме увек треба да циљају ка откривању вредности. Најбољи резултати се постижу уколико се вредности рано усвоје. Напори у каснијем развоју имају мало шансе да утичу на вредности. Промене постају скупе.

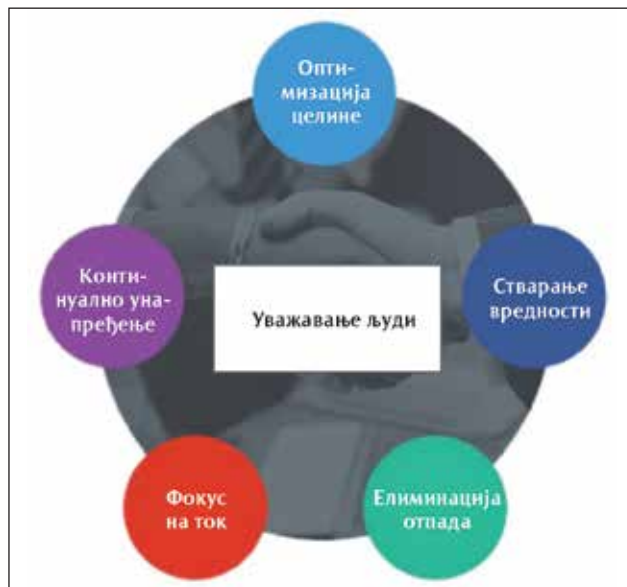
Успех нашег екосистема зависи од преласка на те оквири. Процеси ослањања стварају боље корисничке доживљаје. Наш екосистем треба да усвоји једну лекцију из производње: оно шта не доноси вредност, представља расипање.

Али, како да откријемо вредност? Наш пут осветљава шест lean принципа ослањања:

1. Поштовање човека је фундаментални принцип. Морамо се уздићи до поштовања свих заинтересованих страна и њиховог знања; морамо зауставити несугласице и престати да криво смо уочеснике; морамо поштовати сопствене обавезе.
2. Посматрање ван граница ради оптимизације целине.

<sup>1</sup> Lean методологија (енгл. ослоништи се, ослонац предузеће) је прекозна као метода управљања и вођења предузећа на начин да се анализирају процеси у пословању и њихом ослонац алашта проналазе нова решења у пословању. У фокусу leana – ослонаца јесу зайослени, процеси, производи, услуге и шок информација.

3. Дефинисати шта значи вредност купца. Шта они желе? Како то желе? И шта су спремни да плате да то добију?
4. Мапирање тока вредности ради идентификације и одстрањивања расипања.
5. Стварање тока.
6. И на крају, демонстрација сталног унапређења током пута.



Шест принципа lean сарадње

Опрезна припрема нас тера на критичке изборе пре било какве садње. Напуштањем модела пројекат-пунда-градња можемо ослободити снагу сарадње. Ослонцем интегрисана испорука пројекта (Lean Integrated Project Delivery – LIPD) је креирана за ову сврху.

Зато је осмишљено ослонцем интегрисано пројектовање.<sup>2</sup> Тај интегрисани процес мења време и редослед нашег ангажовања. Обратите пажњу: сада је нагласак на „ко ће шта да гради“, уместо на „како ће бити грађено“.



Lean сарадња: „велика соба“

Спровођење LIPD-а захтева нову перспективу:

- прича је само једна,
- ризик и награда се деле,
- одлучује се на основу вредности.

<sup>2</sup> Lean – ослонцем интегрисано пројектовање води шим уходаних сарадника кроз пословни процес ради побољшања резултата пројекта.

У свим фазама ништа се не ради, све док није време да се уради. И да, то важи и за фазу пројектовања.

Никада нећу заборавити своју прву посету „Великој соби“. Моја зона сигурности је била нападнута. Моја схватања реда су била угрожена. Био сам у новом свету, баш као својевремено мој деда. Успех пројекта није био обавезан. Људи су посезали ван граница да би одредили каква жетва треба да буде.

„МИ“ је постала оперативна реч. Како ћемо ми да функционисемо као тим? Ток више није асоцирао транспорт флуида. Како је то могуће? Ток је добио много значајнију улогу. И да нам буде јасно, ток није више почињао од извора и текао даље. Ни изблиза. Ток је почињао од визије изграђеног објекта и текао уназад, док не бисмо схватили којим путем треба да путујемо. Тај пут је открио:

- како да испоручимо пројекат,
- који је обавезан редослед догађаја и
- ко је за шта одговоран дуж целог пута.

Учење мог деди ми је пред очима. Моја перспектива LIPD-а се тренутно и заувек променила.

## Одржавање дигиталног пејсажа

Правилна припрема ће открити све аспекте сађења исправног засада. Богатство жетве ће бити резултат одржавања тог засада.

Други корак захтева усвајање дигиталне технологије. Трансформације нису директно везане за усвајање нове технологије. Треба стећи и повезати нова знања. Погледајмо критичне аспекте управљања тим процесима и које прилике отвара дигитални пејсаж.

Дигитална технологија ствара огромну количину података у којој дословно пливамо. Морамо наћи начин да повежемо сво то знање. Еволуција заједничког пројектног окружења (ЗПО) гарантује управљање информацијама: светионик са једним извором и једном истином.

Платформа ЗПО представља табелу за сво преносно знање.

## Виртуелно пројектовање и градња

Виртуелно пројектовање и градња је процес који нас са статичних цртежа сели на моделе 7D BIM. Прелазимо са статичне геометрије на динамичке информације. Сетите се преласка са папира на CAD? Прелазак са CAD на дигиталне моделе може бити једнако реметилачки.

Интелигентни објекти садрже знање. Промена једног објекта било где, постаје интегрисана промена свуда.

Коришћење 7D платформе ће:

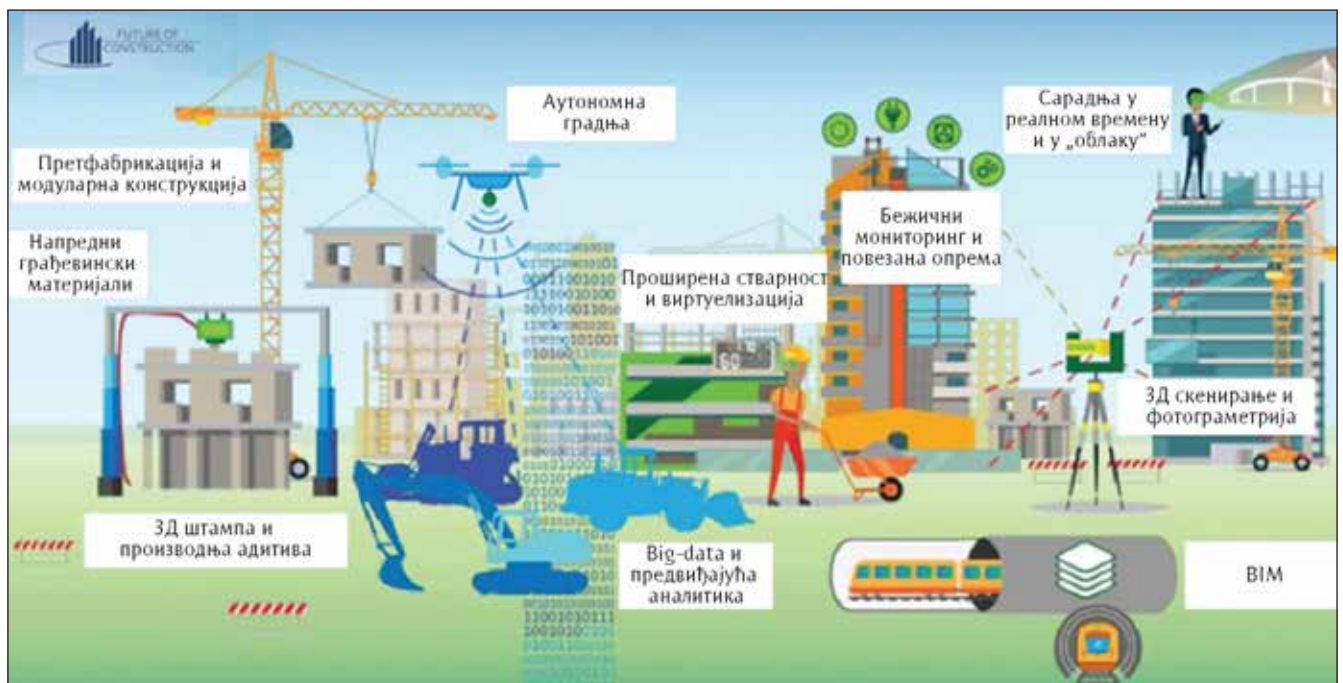
- проверити конструктивност,
- открити време,
- укључити економију,
- интегрисати моделирање понашања и
- повезати функционисање и одржавање.

Штампани документи више неће бити основни приказ пројекта. Тај модел ће постати база података целог знања једног пројекта.

## Генеративно пројектовање

Генеративно пројектовање је фасцинантан концепт. Замислите коришћење додатне стратегије за аутоматизацију развоја дизајна. Алгоритми могу испитати стотине променљивих са хиљадама итерација. Људи и даље дефинишу границе и циљеве, али софтвер извршава поређење.

Још увек се сећам небројених сати које је захтевало моделирање перформанси. Цртеже смо мерили ручно да бисмо ухватили геометрију. Елементе смо тражили у детаљима или спецификацијама. Системи су ручно конфигурисани само на један начин. Једна промена је захтевала да целу симулацију радимо из почетка. Ти дани су за нама.

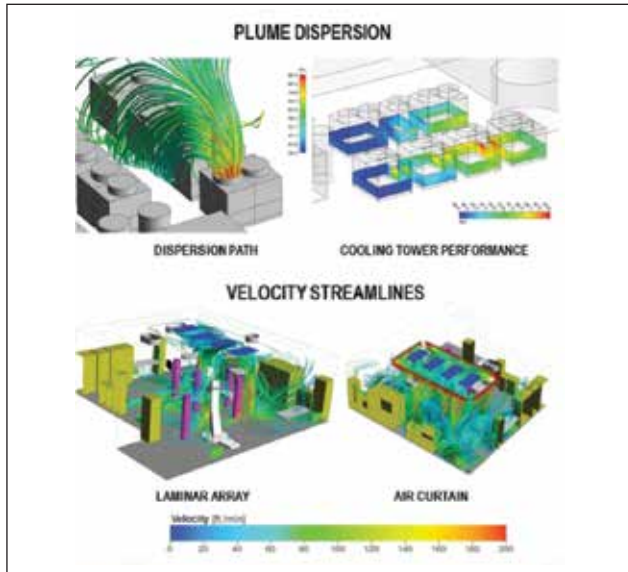


Приказ дигиталног пејсажа

## Рачунарска динамика флуида

Слике тока ваздуха су од виталног значаја. Једноставни модели домета и стрелице у 2D цртежу не приказују истину. Која врата нам се отварају ако имамо увид како ће се ваздух понашати? Рачунарска динамика флуида (CFD) нам омогућава:

- визуелизацију термичког утицаја,
- разумевање путања ваздуха,
- поређење стратегија вентилације,
- симулирање термичке угодности и
- приказивање ефективности вентилације.



Рачунарска динамика флуида

## Дигитални близанац

Везивањем осетника на дигиталну платформу можемо добити виртуалну копију стварног објекта. Такав дигитални близанац нам омогућава да кренемо на непрекидно путовање на коме можемо:

- прикупљати податке о понашању у реалном времену,
- направити променљив профил ранијег и тренутног понашања,
- искористити аналитику за тражење података о трендовима и моделима,



Виртуелно пројектовање и градња

- идентификовати делотворну интелигенцију и
- поновити циклус.

Погледајмо шта је принос снаге овог увида:

- за пуштање у рад – имамо повезану алатку за подешавање перформанси;
- за коришћење – прешли смо са реактивног на предвиђајући одговор;
- за истраживање и развој – имамо стварне информације које подржавају валидацију аналитичких модела и симулације понашања, односно перформанси.

Прошлогодишњи председник ASHRAE-а, Воусе, указао нам је на важност дигиталног близанца у подршци ефикасног коришћења зграда.

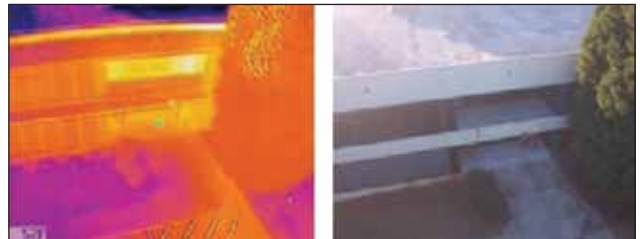
Са узбуђењем најављујем да ће ново седиште ASHRAE-а имати близанца. Бићете сведоци његовог развоја.

## Дронови

Дронови логистици дају непроцењиву подршку:

- Ваздушно мапирање може да забележи све садржаје локације и инфраструктуре.
- Мониторинг изградње могућ је на свакој висини. Ни смо више ограничени мердевинама, лифтовима и безбедношћу на раду.
- Омогућено нам је термално мапирање целог омотача зграде. Та технологија је коришћена за процену интегритета нашег новоизграђеног седишта. Термографија је показала шта треба мењати да би се побољшале карактеристике зграде.

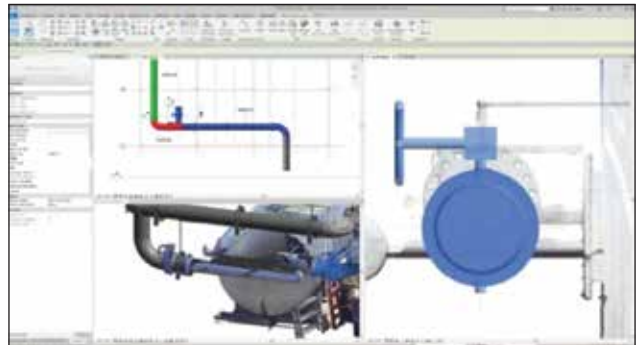
Са осмехом се сећам разговора са чланом председништва, Фениксом. Говорећи о својој архитектонско/инжењерској фирми, био је скептичан у односу на вредност дрона. Сећам се да је употребио реч „трик“. Сада имају бројне дроне. Смањују расипање и доносе нове послове. Заиста се истичу.



Дронови

## Детекција и опсег светлости

Скенирање детекцијом светлости и даљине (LIDAR) даје прецизне виртуелне мапе површина и сложених геоме-



Детекција и домет светлости

трија. Врло прецизно можемо скенирати стварно стање изграђеног објекта. Више не морамо тражити папире и покушавати поново да сагледамо изграђено стање. Више не постоји ручно мерење. Облаци скенираних тачака се могу преклопити са дигиталним моделима. Технологија снима истину.

## Проширена реалност

Проширена реалност (AR) користи податке модела и пројектује прецизну референцу у стварни свет. Замислите могућности које пружају снимци LIDAR и пројекције AR у нашој новој машинској соби. Замислите да једноставни мобилни телефон и уређај за позиционирање користите за:

- прецизно лоцирање отвора и додатака;
- пројектовање виртуелне инсталације у циљану зону и
- откривање места скривене инфраструктуре.

Преносни уређаји нам омогућавају да пројектујемо комплетне планове механичких, електричних и водоводних инсталација. Виртуелни преглед омогућава да видимо где и шта треба радити. Инсталације се могу верификовати 7D платформом.

## Одржавање дизајна за производњу и монтажу

Трећи и последњи корак је да не морамо бити на локацији. Стратегија пројектовања за производњу и склапање подразумева боравак на лицу места. Које су предности раздвајања послова?

- Паралелни рад дозвољава краће рокове и смањује преоптерећење.
- Вертикални ланци снабдевања смањују трошкове.
- Аутоматизација смањује ангажовање радне снаге и смањује расипање.
- Прецизност подиже ниво квалитета контроле и смањује понављање рада.

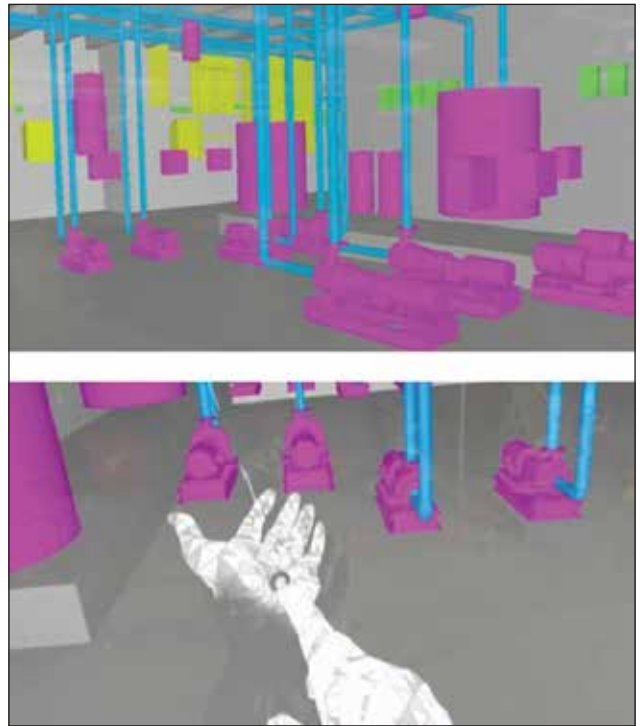
Правилно примењено, то побољшава економију, време и квалитет. Логистика. Пројектовање за производњу и склапање или модуларни приступ од нас тражи другачији приступ систему пројектовања.

- Логистика транспорта ће утицати на изглед.
- Могућност понављања и стандардизација доносе ефикасност производње.
- Логистике на локацији одређују приступ.

Ограничени смо само оним што можемо да пошаљемо или померимо! Монтажа. Модуларно је скалабилни израз који се може извршити на више нивоа. У свом најједноставнијем облику, можемо правити основне предфабрикате за употребу на локацији или ван ње. Компоненте се могу набавити, сећи, склопити и спремити за подршку правовременог тока.

Опрема. Подигнимо се на ниво опреме. За комплетна механичка, електрична и водоводна решења могуће је направити стандардизоване подсистеме тестирати их, пустити у погон и валидирати.

Лично могу да потврдим вредност које добијају власници. Могуће је проверити поузданост ожичења. Редослед операција се може симулирати. Могуће је проверити функционалне особине. Решавање проблема на терену је готово само елиминисано.



Проширена реалност

Власници из прве руке могу да виде да ли њихови системи раде оно што треба да раде. Нема веће сатисфакције од приказивања успешног рада власнику.

Собе. Замислите да ван локације можете приказати комплетна машинска, електрична и водоводна решења. Могуће је „замислити“ просторије и постоља за претфабрикату. Замислите свет у коме се централна постројења достављају на локацију.

Зграде. Права дефиниција појма „у размери“ може се разумети чим прихватимо да комплетне зграде могу бити модуларне. Погледајмо, на тренутак, шта сада можемо:

- пројектовати виртуелно прецизно зграду;
- градити ван локације;
- спремити локацију да прихвати модуларно решење;
- доставити модуле на пројектовану локацију, спремне за укључење у ток „у право време“, а затим
- редом склопити модуле у комплетну структуру.

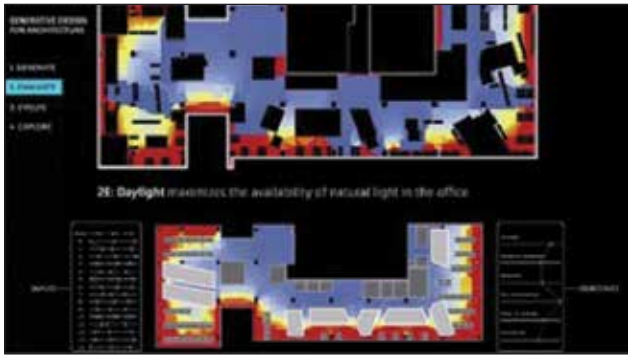
Недавна трагедија изазвана пандемијом COVID-19 свету је открила шта је могуће. У Кини је болница са 2.500 кревета:

- саграђена ван локације,
- на локацији склопљена од конструктивних делова и
- постала оперативна за само две седмице.

Како уопште да почнемо квантификовање достигнуте вредности, поредећи две седмице и две године на локацији? Ако се осврнемо на традиционални приступ пројектовању за производњу и склапање, резултати рада више не морају да се уклапају у ток од почетка до краја. Раздвојили смо секвенцијални ланац снабдевања.

## Добродошли у будућност ASHRAE-а!

Чека нас ново доба. Сарадња, вредност, дигитално и ван локације – мењају наш екосистем. Сарадња нас спасава фрагментације. Имамо прилику да изазовемо оно што рад представља; какав приступ треба имати и где



Генеративни дизајн



Заједничко окружење података

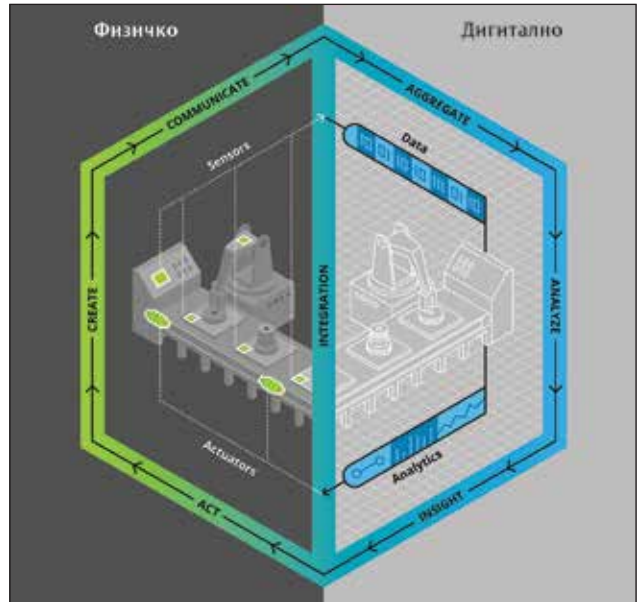
се може спровести. Радну снагу можемо ангажовати на пословима који захтевају и стварају вредности. Подаци постају критични ресурс. У будућности се све развија и врти око података.

Знам да је неколико вас већ кренуло тим путем. Многи од вас нису. Иноватори и почетници, ово је критична тачка коју треба запамтити. Наша жетва је могућа када применимо технологију за побољшање продуктивности. Људи су кључ! На нама је да одредимо како ћемо профитирати од повезаног дигиталног света. Годишину 2020. ћемо памтити по злу глобалне пандемије. Сведоци смо неописиве трагедије. У индустрији, ланци снабдевања су прекинути; пројекти су заустављени; скупови су забрањени; а по први пут у историји ASHRAE-а, Годишња конференција је виртуелна.

Ако погледамо ван трагичног, можемо наћи и прилике. Наметнули су нам се алати и процедуре потребне за побољшање наше жетве. Да бисмо преживели, окрећемо се дигиталној сарадњи.

Реактивне мере, међутим, не дају одговор на питање: шта могу да учиним да обезбедим богату жетву? Ево шта можете, или тачније, шта морате да учините.

– Примените дигитално језгро компаније. Рад, радна снага и радно место морају бити повезани.



Дигитални близанци

- Посветите се дигиталној култури која отвара апетите ка ризику; охрабрује експериментисање; инвестира у дигиталне таленте; шири вештине сарадње.
- Прихватите lean као основну филозофију.
- И, на крају, повежите се са члановима и изворима ASHRAE-а да бисте боље сагледали шта је све могуће.

Индустрија 4.0 и доба повезаности су ту. Наш свет и индустрија драматично се мењају силом и сазревањем.

Погледајмо ASHRAE. У том случају, дословно, истражите CFD симулације нашег новог дома. Одрасли смо са инжењерингом и комуникацијама. Изазове које видимо у индустрији можемо видети и у сопственом Друштву:

- ефекат силоса,
- споре промене и
- иза дигиталне криве.

Као председник вашег Друштва, наводим наше изазове. Морамо:

- трансформисати наше Друштво у дигитални светиолик нашег екосистема,
- пронаћи унутрашње вредности и смањити расипање, и
- припремити се да постанемо иноватори у дигиталном свету.

Придружите ми се у припреми, сађењу, одржавању и испоручивању наше богате жетве.

**kgH**





## DELTA TERM

GREJANJE · KLIMATIZACIJA · VODOVOD · KUPATILA



DELTA TERM  
Svetog Save 20, Beograd - Surčin  
tel/fax: + 381 11 31 33 016; 31 31 353  
prodaja@deltaterm.com  
www.deltaterm.com



## PA vazdušne zavese

– Jedan model, velike mogućnosti



Prilagodljive svim ulazima  
Podešavanje vremena rada  
Inteligentno i proaktivno rešenje  
"Eco mode"  
Jednostavna "plug&play" instalacija  
Povezivanje na centralni sistem upravljanja



Systemair d.o.o.  
Bulevar Zorana Dindića 95/2  
11070 Beograd, Srbija  
+381-11-6304-987  
info@systemair.rs

www.frico.se www.systemair.com

# mpgkgh

KLIMATIZACIJA, GREJANJE, HLAĐENJE

KONSALTING, PROIZVODNJA,  
PROJEKTOVANJE, UVOZ-IZVOZ

www.mpg-kgh.rs

ČUVAJMO  
OZONSKI  
OMOTAČ



11000 Beograd  
Cerniševskog 11

Tel: +381 (0)11 245 2445  
Fax: +381 (0)11 244 9216

e-mail: mpgkgh@mts.rs  
www.mpg-kgh.rs

## FilterFRIGO

Ustanička 135, 11000 Beograd  
Tel.: 011 289 48 17, faks 347 33 21  
filterfrigo@eunet.rs  
www.filterfrigo.com

PROJEKTUJEMO:

- KGH instalacije

PROIZVODIMO:

- kondenzatorske rashladne agregate
- klima ormari za kompjuterske centre
- agregate za hlađenje vode

MONTIRAMO:

- KGH instalacije
- rashladne instalacije
- split klimatizere - toplotne pumpe

RAZVIJAMO:

- primenu toplotnih pumpi i obnovljivih izvora energije, koje vode značajnoj uštedi energije



SERVISIRAMO KGH OPREMU

DISTRIBUIRAMO:

STULZ

RHOSS  
CLIMA EVOLUTION

AISIN  
TOYOTA group

