

hitech.at/cee

## Стабилни мрежи

Фазорегулиращи трансформатори стабилизируют европейските електропреносни мрежи  
Страница 12

## Надеждна експлоатация

Система за управление на електрическото натоварване гарантира безпроблемното протичане на производствените процеси в рафинерията на OMV  
Страница 19

## Безопасни газопроводи

Икономически изгоден контрол с изкуствен интелект  
Страница 24



# Power-to-X

Всичко за ключовата технология на бъдещето – ерата на водорода без въглеродни емисии

Стр. 28



Снимка корица: Siemens

## Издателско каре

hi!tech – Списанието за иновации на Siemens Австрия

**Издател и притежател на правата:** Siemens

AG Австрия, Siemensstraße 90, 1210 Wien

**Отговорно лице:** Катарина Свобода

**Главен редактор:** Кристиан Летнер

**Графичен дизайн:** alaki-design

**Редактор на илюстрациите:**

Зиглинде Хофщетер, Алина Бог

**Контакт:** [siemens.bg@siemens.com](mailto:siemens.bg@siemens.com)

## Скъпи читатели,

Макар през последните месеци медийното внимание да беше приковано върху една-единствена тема - нарастващото разпространение на коронавируса, в началото на новото десетилетие изменението на климата остава доминиращ въпрос пред широката общественост. Ограничаването на негативното влияние на човешката дейност върху климата стои на чедна позиция и в политическия дневен ред. Всъщност става въпрос за това, че в следващите години трябва да променим начина, по който произвеждаме и използваме енергията.

Борбата срещу промяната на климата е от решаващо значение за бъдещето на цялото човечество. В същото време трябва да се обърне сериозно внимание на факта, че необходимостта от енергия се повишава в световен мащаб – най-вече от електрическа енергия. Нейното значение нараства както в развиващите се страни, така и в развитите икономики. Като цяло до 2040 г. световното потребление ще се увеличи с близо 60%. С оглед на това глобалният преход на енергетиката от въглеродна и ядрена енергия към възобновяеми източници трябва да става на базата на екологично и надеждно енергоснабдяване на достъпна цена.

Свързването на различните стопан-

ски отрасли посредством "зелен" водород, т. е. произведен с използване на енергия от възобновяеми източници, ще стане основен елемент и гръбнак на енергийното бъдеще. Използването на енергия от възобновяеми източници за декарбонизация на всички сектори ще донесе огромен екологичен и икономически потенциал. Освен това свързването на отраслите може да намали наполовина консумацията на първична енергия от изкопаеми източници. Но възобновяемите енергийни източници имат големи колебания и без съмнение тяхното свързване ще доведе до свръхсложни структури, които изискват оптимални процеси на производство и управление. При осигуряването на такива структури дигиталните решения ще играят важна роля.

Гореописаният метод за преобразуване на електрическата енергия от възобновяеми източници в химически енергийни източници чрез електролиза и други синтезни процеси днес се обозначава с термина Power-to-X. Повече за тази ключова технология можете да научите в новия брой на списание hi!tech.

Приятно четене!

# Съдържание 1|20



## hi!BG

**SIMOSEC вече и за румънския пазар**

6

**Интервю с инж. Таньо Караиванов, ръководител на бизнес звено Системи за разпределение на енергия**

7

**Комфорт и сигурност в новия логистичен център на JYSK**

8

Логистичният център е най-модерното съоръжение от този тип на Балканите.

**Центърът за иновации в сградните технологии става European Lead Center for Engineering**

9

Центърът вече е част от структурата на Global Business Services (GBS)

## hi!biz

**Ефективни регулатори на мощност**

12

Заводът за трансформатори на Siemens във Вайц има значителен принос за стабилността на електропреносната мрежа в Европа.

**Да направиш невидимото видимо**

16

Изследователски проект на Siemens и Техническият университет в Грац допринася за големия напредък в автоматизираната инспекция на електропреносните мрежи с помощта на дронове.

**Напълно готови за островен режим на работа**

19

В рафинерията на OMV в Швехат Siemens изгради система за управление на електрическото натоварване.

**Голямото дигитално „въртене“ на бутилки**

22

С решенията на Siemens за дигитализация „Хенкел“ прави всичко възможно, за да продължи да отговаря на високите изисквания за качество и да повишава ефективността на производството.

**Безопасни газопроводи**

24

Разработена в Австрия система на Siemens предлага икономически изгодна възможност за наблюдение на тръбопроводите с помощта на изкуствен интелект, с което значително повишава тяхната техническа безопасност.



## 28 Енергия за бъдещето

Power-to-X: С тази ключова технология преходът от фосилен свят към свят без въглеродни емисии може да се осъществи безпроблемно и да стартира веднага



50

50



42

## hi!future

### Power-to-X: ключът към свят с нулеви въглеродни емисии 28

Свързването на различни икономически сектори с помощта на „зелен“ водород ще бъде важна съставна част и гръбнак на енергийното бъдеще

### С интелигентни 3D-модели към по-голяма продуктивност 34

Напълно нов метод за обогатяване на 3D-CAD-моделите с допълнителна информация.

### „Настъпва нова енергийна ера“ 36

Интервю с директора „Стратегия и технология“ в Siemens Energy и главния изпълнителен директор на Siemens Energy Austria GmbH.

## hi!life

### Технологии срещу вируса 42 Интернетът на нещата 46

Интелигентен дезинфекциращ робот помага в борбата с COVID-19

Възходът на една технология, която промени света.

### Разболява ли ви вашето работно място? 44 В дигиталната градина на закрито 48

Лошото качество на въздуха действа отрицателно на нашите умствени способности и може да причини заболявания на дихателните пътища и сърдечно-съдовата система. За подобряване на здравето и самочувствието на работното място е крайно наложително качеството на въздуха в сградите да се контролира и управлява.

В рамките на международен консорциум Siemens търси заедно със своите партньори решения за по-ефективно и екологично чисто производство на хранителни продукти.

### hi!toys 50

# SIMOSEC вече и за румънския пазар

**“Сименс” ЕООД започна производството и доставката на комплексни разпределителни уредби SIMOSEC за северната ни съседка**

След успешното им утвърждаване на българския пазар “Сименс” ЕООД започна производството и доставката на комплексни разпределителни уредби (КРУ) средно напрежение SIMOSEC за Румъния. Уредбите се произвеждат в България от бизнес звеното Системи за разпределение на енергия (бивше направление Енергиен мениджмънт) на Оперативно направление Интелигентна инфраструктура. Тяхното производ-

ство стартира през 2018 г. в района на Карлово, като досега са произведени над 2000 броя.

Комплексните разпределителни уредби от серията SIMOSEC отговарят на всички стандарти и спецификации на Siemens както по отношение на материалите и частите, така и при контрола на качеството. Стъпването на румънския пазар е част от плановете на бизнес звеното за разширяване на производството и доставките за целия регион на Цен-

трална и Източна Европа.

Уредбите от серията SIMOSEC, произведени в България, вече се използват успешно в редица проекти на Siemens в страната. В допълнение бизнес звеното Системи за разпределение на енергия предлага проектиране, производство и доставка като продукт за клиенти и партньори, които имат нужда от висококачествено комутационно оборудване средно напрежение с минимални логистични разходи. ○





## „Нашият продукт носи марката Siemens, което ни задължава да отговаряме на най-високите стандарти“

Интервю с **инж. Таньо Караиванов**, ръководител на бизнес звено Системи за разпределение на енергия

**Инж. Караиванов, през 2020 г. отбелязахте втората годишнина от началото на производството на КРУ от серията SIMOSEC в България. Какво се промени оттогава?**

Да, наистина, през м. март тази година се навършиха 2 години, откакто официално получихме разрешение и дадохме началото на първото производство на изцяло готов продукт на Siemens в България. Преди това тези уредби се произвеждаха в Германия и в Китай и оттам се доставяха за цял свят.

В даден момент производството в завода във Франкфурт бе преустановено и Siemens AG започна да търси алтернативни локации. Тогава заедно с моите колеги от бизнес звеното Системи за разпределение на енергия (по това време направление Енергиен мениджмънт) използвахме всички възможности, за да убедим колегите в централата, че страната ни е подходящо място за преместване на производството. И успяхме, при това в сериозна конкуренция с други държави от региона.

Първите уредби от серията SIMOSEC бяха произведени и доставени на клиента през април 2018 г. Оттогава натрупахме още повече опит и ноу-хау, разширихме производствения асортимент и успяхме да привлечем лоялни клиенти, които са се убедили, че качеството на нашите устройства не отстъпва по нищо на произведените в Германия.

**Кризата с коронавируса и прекъснатите вериги на доставки от Китай отново извадиха на преден план въпроса за локализирането на производството, така че да бъдат съкратени и опростени максимално транспортните и логистични вериги и да се предотврати нов срив в бъдеще. Как България може да се възползва от тази тенденция?**

Според мен страната ни има всички предпоставки, за да привлече големи компании като Siemens да изнесат поне част от производствените си мощности тук. Ние вече имаме опит в това отношение и мога да кажа, че нещо, което започнахме с голямо желание, но и с доста неизвестни тогава, днес вече се е превърнало в работещо, високоэффективно и добре организирано производство.

Доказателство за това е и фактът, че то почти не беше засегнато от настоящата криза с коронавируса, която удари сериозно множество предприятия. Продължаваме да правим доставки по график, нямаме и отлив на клиенти, нито забавени поръчки именно защото става въпрос за местно, сравнително независимо производство.

Нещо повече, ние непрекъснато разширяваме видовете уредби, които се произвеждат, като до края на годината ще можем да предложим пълния им асортимент. Наскоро производството на SIMOSEC получи одобрение след одит за включване в обхвата на интегрираната система за управление на „Сименс“ ЕООД.

Вярваме, че с нашия висококачествен продукт ще успеем да пробием и на съседните пазари (а защо не и в Западна Европа), което от своя страна ще доведе до по-нататъшно разрастване на производството, разширяване на персонала, нужда от допълнително площ и оборудване. Така че гледаме с оптимизъм към бъдещето.

**Какви са предимствата на този локален подход?**

Те са безспорни. На първо място това са разходите за производство и доставка, които са много по-малки. Логистиката също е опростена и по-бърза.

Времето за доставка и реакция е несравнимо по-кратко от това при поръчка например от Китай. В състояние сме да реагираме за няколко седмици вместо за няколко месеца (минимум). Това включва производство, доставка, поддръжка, осигуряване на резервни части, ремонт, складиране на наличност и, не на последно място, наличието на местни специалисти, които познават продукта в детайли.

На второ място – ние предлагаме възможност за гъвкава адаптация на нашия продукт според желанията на клиентите. Могат да бъдат поръчани различни схеми и функционалности, така че да се отговори в максимална степен на изискванията и нуждите им.

И на трето, но много важно място – нашият продукт носи марката Siemens, което ни задължава да отговаряме на най-високите стандарти за качество.



# Комфорт и сигурност в новия логистичен център на JYSK

Логистичният център е **най-модерното съоръжение от този тип на Балканите**. Изпълнител е "Микс Констръкшън", а инвестицията възлиза на 107 млн. евро

**Н**овият логистичен център на датската компания за мебели и стоки за дома JYSK ("Юск") отвори врати в края на миналата година в Икономическата зона София – Божурище. Разположен на терен с площ 300 дка, центърът обслужва не само магазините на компанията в България, но и в цяла Югоизточна Европа.

Комплексът с 93 000 кв.м РЗП е четвъртата подобна глобална логистична база на компанията. Той включва две високи сгради с общ капацитет от близо 122 000 палетоместа и височина до 16 етажа (42,5 м), което го превръща и в най-високото складово съоръжение в България.

Двете изцяло автоматизирани кули с височина над 42 метра и дължина 166 метра осигуряват автоматично складиране и транспортиране на складовите наличности, намалявайки вероятността от човешка грешка или инцидент.

Изграждането на подобен логистичен център води до намаляване на времето за доставка както за физическите локации на компанията в региона, така и за онлайн поръчките. Освен това по този начин JYSK ще спести приблизително 10 млн. километра годишно от стоки, продавани на Балканите.

Инвеститорът постави високи изисквания, които да гарантират, че логистичното съоръжение отговаря на най-високите стандарти за такъв тип сгради, включително интеграцията на система за охрана със системата за контрол на достъпа, както и възможност за проверка на служители на случаен принцип. Интегрирането на KNX продукти за управление на осветлението (серия GAMMA) също бе включено като изискване в частта за системата за сграден мениджмънт (BMS).

Датската компания избра бизнес звено Сградни продукти на Оперативно направление Интелигентна инфраструктура на Siemens България, за да достави необходимото оборудване и системи, включително: система за сграден мениджмънт (BMS), системи за пожарогасене, охрана и контрол на достъп. Проектът бе реализиран в сътрудничество с „Ню Систем“ ООД в частта комфорт (BMS), "СИС билдинг системс" ЕООД в частта сигурност и „Протех“ АД в частта пожарогасене.

Интегрираната BMS система обхваща 5500 осветителни тела с DALI интерфейс, 200 VRF вътрешни тела, 20 климатични камери, контрол на топлинен център, мониторинг на трансформатори, ниско напрежение и слаботокови



инсталации.

Платформата за сграден мениджмънт Desigo CC е надградена и с допълнителен модул за енергиен мениджмънт, който обхваща 170 електромери, топломери и разходомери за газ. Този модул позволява изготвянето на специализирани енергийни отчети, спомага за ефективното управление и използване на енергията, намаляване на разходите и опазване на околната среда.

Системата за охрана обхваща периметъра и всички възможни точки за проникване в сградите, като за осигуряването на максимално ниво на сигурност логистичната база разчита на решението SPC и повече от 170 детектора.

SiPass Integrated - системата за контрол на достъп, гарантира контролиран режим на достъп чрез повече от 130 четеца, монтирани на бариери, турникети и на голяма част от вратите в сградата.

Трите съвършни помещения на обекта са защитени чрез системата за газово пожарогасене, изградена с общо 12 цилиндъра по 80 литра газ Sinorix N2 CDT-V и централи X100 за управление. ○

# Центърът за иновации в сградните технологии става European Lead Center for Engineering

Центърът вече е част от структурата на **Global Business Services (GBS)**

**Н**ай-бързо развиващото се звено на Siemens България – Центърът за иновации в сградните технологии (GECC), е с ново позициониране в рамките на Siemens. Считано от 1 октомври 2020 г., Центърът става част от структурата на звеното Global Business Services.

Освен това Центърът ще получи статут на European Lead Center for Engineering, което ще даде възможност на екипа не само да разшири обхвата на предлаганите услуги за цяла Европа, но и да подпомага и консултира други подобни звена по цял свят при надграждането на техните инженерингови компетенции.

Global Business Services (GBS) на Siemens предоставя широк спектър от компетенции и експертиза в управлението на центрове за услуги и оптимизиране на процесите, в частност в сферата на логистиката, продажбите и финансите, както и в оптимизирането на процесе чрез дигитализация.

“Тази промяна идва в много важен за нас момент. През 2018 г. отбелязахме своята 20-та годишнина, а миналата година открихме нов офис в Русе – третия в България след София и Пловдив. Така че през последните години наистина набрахме сериозна скорост, разширявайки обема и обхвата на предоставяните услуги и утвърждавайки се като важен партньор в глобалния бизнес на компанията в сферата на сградните технологии”, споделя инж. Румен Стоименов,

ръководител на Центъра. „Вярвам, че новото позициониране дава началото на изключително успешна симбиоза”, добавя той.

Инженерите от GECC вече имат

зад гърба си над 5000 проекта в повече от 20 държави по света. Понастоящем за Центъра работят 158 специалисти в 3 офиса – София, Пловдив и Русе, като екипът непрекъснато се разраства. ○



## Изкуство и топ технологии си дават среща в Лувъра

Със своите близо 10 млн. посетители годишно (преди пандемията) Лувърът е най-посещаваният музей в света. Разположен в сърцето на френската столица Париж на площ от над 60 600 кв. м., колекцията му включва над 35 хиляди експоната от различни исторически периоди – от праисторическата ера до 19 век, както и 750 хиляди картини. Твърди се, че са необходими 14 дни, за да разгледа човек всичко в Лувъра, и то ако не се спира за повече от 10 секунди на обект!

Голямата площ, както и високите изисквания по отношение на комфорта, безопасността и сигурността на посетителите и експонатите представляват голямо предизвикателство пред BMS системата на музея. Необходимо е да се гарантира, че тя отговаря на последните новости в сферата на системите за сградната автоматизация.

В рамките на мащабен проект за модернизация, поверен на Siemens, задачата бе възложена на инженерите от Центъра за иновации в сградните технологии на Siemens България. Петгодишното задание включва миграция на старата система Desigo Insight към новата Desigo CC, предоставяйки, наред с другото, по-добри векторни изображения и по-удобен за клиента интерфейс. Повишената ефективност се гарантира и от миграцията на 26 контролери от стария тип VISONIK до новия PX.

Резултатът от работата на екипа на Центъра за иновации след приключването на проекта ще бъде подобрена среда и комфорт за милионите посетители на музея.



## Български принос на летище Мюнхен

Комфорт и сигурност посрещат пътниците на едно от най-натоварените летища в Европа.

Благодарение на инженерите от Центъра за иновации в сградните технологии (GECC) на Siemens България летището в баварската столица Мюнхен може да се похвали с наличието на системи и решения за сградна автоматизация от последно поколение, които са гаранция за приятния и безопасен престой на пасажерите.

Ежегодно през летище Мюнхен преминават над 40 милиона души, което поставя изключително високи изисквания по отношение на изграждането и поддръжката на съоръжението. Задачата за обновяването на част от системите и внедряването на съвременни решения за сградна автоматизация бе поверена на инженерите от Центъра за иновации в сградните технологии, които вече имат зад гърба си друг успешен проект на Терминали 1 и 2 на летището.

Използвайки най-иновативното софтуерно решение в системите за сградна автоматизация – платформата Desigo CC, експертите от Центъра успяха да гарантират, че изискванията на възложителя ще бъдат изпълнени. На отдела бе възложена нелесна задача – внедряване на външни системи и реновиране на мениджмънт станциите с цел комфорт, енергийна ефективност, оптимизация на процесите и съвременен изглед.

Проектът за летището в Мюнхен е един от най-обемните и значимите в портфолиото на GECC за последните години. Заради отличното им представяне на екипа на GECC впоследствие бе възложена още една специфична задача – реновиране на системите за предварително кондициониране на въздуха (PCA). Тяхната функция е да доставят кондициониран (предварително подготвен) въздух в кабината на самолета, докато е паркиран. В резултат на това самолетът вече не се нуждае от допълнителна турбина за климатизация, което намалява значително енергийните разходи.



## Грижа за пациента на Карибите

Университетската болница на Мартиника (CHU de Martinique), разположена във Фор дьо Франс, е едно от най-модерните здравни заведения в Карибския регион. С персонал от 5 610 души, включително 670 лекари, площ от 28 000 м<sup>2</sup> и 190 болнични легла, тя е емблематичен пример за съвременно архитектурно решение, съчетано с последните технологии за комфорт и безопасност в сградата.

Конструкцията на комплекса е напълно адаптирана към сеизмичната зона, върху която е разположена. Различните архитектурни модули са хоризонтално свързани с цел по-голяма гъвкавост и устойчивост. Пространството и оформлението са проектирани така, че да помагат за намаляване на стреса на пациентите, посетителите и персонала.

Първата копка на проекта на стойност 169 милиона евро бе направена през ноември 2013 г. Съоръжението бе открито през януари 2017 г. Освен с архитектурата си, болницата впечатлява и с внедрените в нея съвременни технологии благодарение на екипа на Центъра за иновации в сградните технологии. Техният принос включва миграцията от старата мениджмънт станция Desigo Insight към новата версия Desigo CC, запазвайки функционалностите на старата платформа и добавяйки нови. Екипът на Центъра отговаря за създаването на специфични библиотеки за Desigo CC, разширени с нови, разпознаваеми и удобни за клиента символи, както и за миграцията на близо 400 графики.

В резултат от работата на българските инженери по проекта болницата може да гарантира не само високо ниво на здравна грижа за своите пациенти, но и техния максимално комфортен и безопасен престой.



# SIEMENS

*Ingenuity for life*



## Level Measurement

Gosh! Or as we call it:  
the exceptionally accurate Level family.

**Siemens Process Instrumentation – measuring everything that matters.**

Leverage multiple technologies and simplified operating systems to ensure accurate level readings, every time with Siemens Level Measurement. Reliable readings help you carefully track your inventory, ensuring you won't overpurchase or run empty, and optimize your processes by keeping maintenance to a minimum. And with easy programming, your team can focus on the rest of your operations. No more false level readings. No more complicated technology.

Each can be fully integrated in your automation system, too – an advantage offered by the entire Process Instrumentation family, be it flow, pressure, level, weighing, temperature measurement, or our positioner. Because we believe every business success begins with great measuring.

# Ефективни регулатори на мощност

**Фазорегулиращите трансформатори** са важна част от електрическите мрежи, тъй като предотвратяват тяхното претоварване. Заводът за трансформатори на Siemens във Вайц има близо 50 години опит в тази област и с това допринася за стабилността на електропреносната мрежа в Европа





Преходът от въглеродна и ядрена енергия към възобновяеми източници увеличава риска от претоварване на електропроводите. Инсталирането на фазокомпенсатори е възможност за равномерно разпределение на мощността

**В**една все по-сложна и либерализирана среда на производство на енергия и нарастващ пазар на електрическата енергия способността да управляваш целево мощностните потоци е ключов фактор за успех. Преносът на електрическа енергия от производителя към потребителя често става на големи разстояния и по силно разклонени мрежи. В хода на този процес токът минава по пътя на най-малкото съпротивление, което при паралелни мощности може да доведе до свръхнапрежение на електропроводите с по-нисък импеданс. По този начин най-натовареният електропровод ще стане ограничаващ за цялата преносима мощност от производителя към определен потребител.

Преходът от въглеродна и ядрена енергия към възобновяеми източници догълнително засилва проблема със свръхнатоварването на някои електропроводи. С широкото разпространение на вятърни и фотоволтаични централи производителите и потребителските центрове в повечето случаи ще са все по-отдалечени териториално един от друг. Такъв е случаят например в Германия, където все повече енергия се подава от вятърни паркове край Северно море, докато в южната част от страната има множество големи потребителски центрове, но там капацитетът на електропроводите не е достатъчен, за да бъде пренесена цялата налична мощност.

Друг утежняващ фактор за преносните мрежи е нарастващият обмен на електрическа енергия между европейските страни. В бъдеще към това ще се прибави и мащабното разширение на инфраструктурата за зареждане на електрически автомобили.

#### **Електропроводите са защитени**

Лесна възможност за равномерно раз-



**Заводът на Siemens във Вайц е компетентният център на концерна за фазорегулиращите трансформатори и лидер на пазара в това направление**

пределяне на преносима мощност през паралелни електропроводи представлява инсталирането на фазокомпенсатор. Фазорегулиращите трансформатори са специални трансформатори, които могат да се използват за повишаване и понижаване на мощността в един електропровод. Фазокомпенсаторите защитават електропроводите, правят мрежите надеждни и намаляват загубите от преноса. Също така фазокомпенсаторите могат да се използват за по-добро управление на обмена на електрически ток и по този начин за оптимална търговия извън държавните граници.

В преносната мрежа трансформаторите служат за адаптиране на нивата на напрежението, тъй като преносът на електрическа енергия при високо напрежение е по-икономичен, отколкото при ниско напрежение. По правило напрежението се регулира от трансформатори, но по този начин може да се въздейства само върху преноса на реактивна мощност, но не и на активна (и

двата вида мощност се пренасят през мрежата: реактивната мощност е необходима за създаването на магнитни полета, от друга страна активната мощност може да се превръща например в топлинна енергия, т. е. да се използва за отопление).

Фазорегулиращите трансформатори обаче могат да оказват влияние на преносимата активна мощност. При тях входното напрежение е с различна стойност спрямо изходното. Вследствие на това се създава разлика в напреженията. Разликата в напреженията може да увеличи спада на напрежението в електропровода и по този начин да редуцира потока от мощност или да намали спадането на напрежението, което от своя страна ще увеличи потока от мощност. Ролята на фазокомпенсатора в електрическата мрежа е аналогична на действието на вентилите, които регулират дебита на водопроводите.

Мрежовите оператори имат богат опит предимно със стандартните трансформатори. При фазорегулиращите

трансформатори обаче трябва да се вземат предвид някои особености, които от една страна зависят от желания режим на работа, а от друга страна са резултат от специално вътрешно превключване. Фазокомпенсаторът може да се използва както за повишаване, така и за понижаване на мощността в електропроводите. Вътрешните натоварвания във фазокомпенсатора са различни за двата режима на работа. Следователно трябва точно да се определи дали устройството ще се използва за намаляване, за повишаване или и за двете.

Фазокомпенсаторът може да се свърже директно или да се използва през т. нар. байпас. Байпасът представлява мощностен прекъсвач, който съединява накъсо клемите на фазокомпенсатора. В зависимост от това дали ще се използва байпас или няма да се прилага такъв, във фазокомпенсатора възникват различни натоварвания. Основните параметри мощност, фазов ъгъл и ток на късо съединение определят в каква степен може да бъде променена преноси-

мата мощност. Също така не по-малко предизвикателство представляват управлението и концепцията за защита.

През последните десетилетия заводът за трансформатори на Siemens във Вайц, провинция Щирия, работи за преодоляване на всички тези предизвикателства на мрежовите оператори, свързани с техническото изпълнение и качеството на фазорегулиращите трансформатори, които са изключително важен компонент на електрическите мрежи. В цялата производствената мрежа за трансформатори на Siemens заводът във Вайц се разви като компетентен център за фазорегулиращите трансформатори. Освен това той се наложи като лидер на световния пазар в това направление.

#### Клиенти от цял свят

От 70-те години на 20 век досега са произведени около 150 фазорегулиращи трансформатора от най-различни модели. Всички те са доставени на клиентите в срок и се характеризират с изключително високо качество. Референтният списък обхваща проекти за многобройни клиенти навсякъде по света – от Америка през Европа, Близкия и Среден Изток до Австралия и Нова Зеландия.

„Ние си поставихме за цел съвместно с клиенти от цял свят да разработим индивидуални решения според нуждите им, за да оформим заедно бъдещето на съответната преносна мрежа, да отговорим на бъдещите изисквания и с това да гарантираме сигурността на електроснабдяването в дългосрочен план“ – споделя Кристиан Вири, ръководител „Продажби“ в завода на Siemens във Вайц.

Освен със сложната стандартна технология за фазорегулиращите трансформатори заводът на Siemens във Вайц се отличава и с някои допълнителни иновации при тези продукти. Така например за мрежовия оператор в Ню Йорк бяха доставени фазорегулиращи трансформатори с биологично разграждаща се и трудно запалима изолираща течност. Тези фазорегулиращи трансформатори са поставени за експлоатация в централната градска част. Освен че гарантират сигурността на електрозахранването на целия град, те се отличават както със своята компактност по отношение на размера и тежестта, така и с ниски стойности на шума.

Фазорегулиращите трансформатори, които спрямо нормативните изисквания са със силно редуцирано ниво на частичен разряд (мерна единица за качеството на изолацията за високо напрежение и нейното електрическо натоварване), допринасят също така за сигурността примерно на швейцарската електропреносна мрежа. За мрежов оператор от Франция беше конструиран и доставен фазорегулиращ трансформатор с корпус, който е с висока степен на устойчивост срещу пропукване. И това е от голямо значение, защото нарушаването на целостта на корпуса в най-лошия случай може да доведе до пожар и в следствие на това да нанесе щети на хората и околната среда. Ето защо превенцията е изключително важна.

„Макар и в незначителна степен, необходимостта от разряд на отделни взаимосвързани електропроводи съществуваше още в началото, когато започнахме да се занимаваме с фазо-

компенсатори. Увеличението на консумацията на годишна база доведе до по-силно натоварване на мрежите, тъй като темпото, с което се разширяваше мрежата, не можа да догони нарастването на нуждите. Чрез либерализирането на пазара на електроенергия изискванията към преносните мрежи рязко се повишиха“, споделя Гюнтер Линортнер, ръководител на отдел „Технически оферти“ и експерт по фазорегулиращите трансформатори в завода на Siemens във Вайц.

Произведените във Вайц фазокомпенсатори на Siemens допринасят и за това да може да се ограничава натоварването на електрическите мрежи вследствие на прехода към цялостно производство на енергия от възобновяеми източници в Германия както в настоящия момент, така и в бъдеще.

Siemens сключи споразумения с четирите германски мрежови оператора за доставка на фазорегулиращи трансформатори, с оглед на овладяването на предизвикателствата, които могат да възникнат в Германия, а в следствие и за цяла Европа поради планираното по-нататъшно изключване на централите, работещи с изкопаеми горива.

С поглед към бъдещето Гюнтер Линортнер казва: „Актуалните тенденции като идеята за преход от въглеродна и ядрена енергия към възобновяеми източници, която възникна в Германия, но по-късно бе възприета и от много други страни по света, или инициативата „Green Deal“ на ЕС носят със себе си все повече предизвикателства за електропреносните мрежи. Нуждата от фазокомпенсатори в бъдеще ще се увеличи още повече“.

**Досега в завода във Вайц са разработени и произведени 150 фазорегулиращи трансформатора**

# Да направиш невидимото видимо

Изследователски проект на Siemens и Техническият университет в Грац допринася за големия **напредък в автоматизираната инспекция на електропреносните мрежи с помощта на дроне**. Иновативната измервателна система регистрира важни за проверката състояния, които досега оставаха скрити за човешкото око, и чрез интелигентен снимков анализ ги локализира точно





По време на оглед от въздуха в подстанция край Глайдсдорф бяха регистрирани UV-дефекти и сравнени с измервания от земята – достоверността на резултатите беше повече от убедителна

За да се гарантира безаварийната експлоатация на електропреносните мрежи, техните инфраструктурни компоненти, като например въздушните електропроводни линии, трябва редовно да се инспектират. Периодичните огледи от обучен персонал са свързани с големи разходи на време и средства – една обиколка с хеликоптер струва около 400 евро на километър. Затова безпилотните летателни апарати все повече се налагат като инструмент в инспекцията на важната за сигурността мрежова инфраструктура.

При огледите с дрон могат да се регистрират повече дефекти, отколкото от земята, но управлението на летателните апарати става в обхвата на видимостта и затова те са подходящи за по-малки дистанции. За да може по-лесно да се откриват дефектите, в дроновете се монтират специални ултравиолетови и топловизионни камери, които са в състояние да разпознаят коронен разряд и

горещи места по електропровода. Това, което обаче липсва, са автоматична оценка на дефектите и необходимото за това опростяване на постъпилите данни, определяне на координатите на откритите дефекти и интеграция на анализите в работните процеси на мрежовите оператори.

Този пропуск ще се попълни с подпомагания от фонд „Климат и енергия“ изследователски проект VOLTAIR, който изследователското звено “Корпоративни технологии” на Siemens провежда заедно с Техническият университет в Грац (Институт за техника на високите напрежения и системно управление). Той ще включва инспекция на въздушни електропроводи, трансформатори, ел. уредби и трансформаторни подстанции.

#### Трикорпусни дроне – сензорика – анализ

Тук се вижда ясно лостовият принцип на действие на VOLTAIR в синхрон с ле-

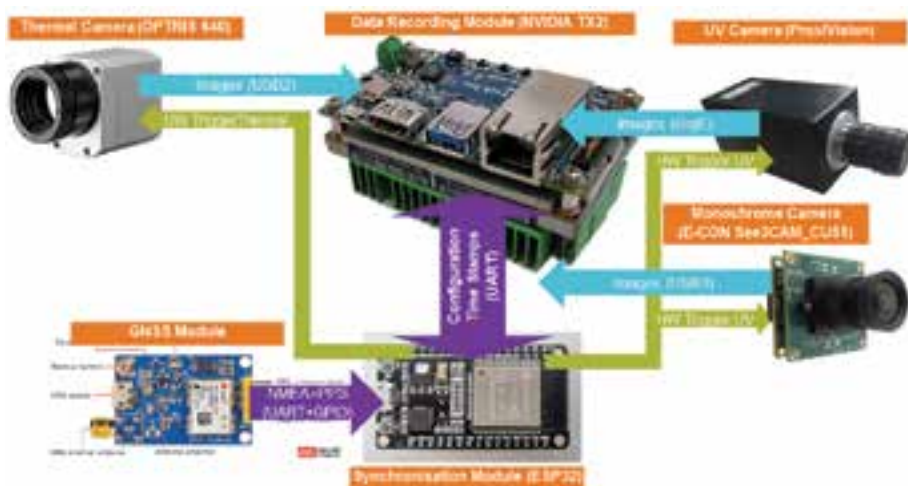
тателния апарат, специално настроената сензорна техника и преди всичко автоматичния метод за оценка и анализ. От записаните разнообразни данни могат да се отделят и оценят само важните за инспекцията състояния, които досега оставаха скрити за човешкото око. Благодарение на автоматичната оценка и редуцията на данни може да се осъществи лесна интеграция в съществуващите системи за управление на активите, да се вземат бързи решения и така документацията ще бъде без пропуски – т. е. налице е оптимална интеграция на процесите и системите.

Снимките, които могат да се направят на дефектите по въздушните електропроводи, са разнообразни. За да се намали сложността и количеството на автоматичните анализи до целесъобразна и възможна за обработване величина, в изследователския проект първо бяха събрани и групирани особени случаи, които възникват по инфраструктурата.

Изискванията на потенциалните потребители бяха формулирани в рамките на работен семинар с енергийни и мрежови оператори. С помощта на съставения от проектния екип каталог на дефектите от страна на мрежовите оператори бяха приети определени критериите за оценка на отделните дефекти.

Едновременно с това бяха взети под внимание и групирани преобладаващите ултравиолетови и топловизионни ефекти от гледна точка на техниката за високо напрежение на базата на лабораторни експерименти, от което бяха изведени предписания за измервания. Така възникна каталогът на критериите за проверка. Чрез ориентировъчните лабораторни измервания беше възможно да се покаже, че многобройните важни за работата състояния могат да се





**Хардуерната концепция на сензорната глава: една ултравиолетова камера може да разпознае електрически разряди. С инфрачервена техника могат да бъдат открити горещи точки и прегрявания**

редуцират до сравнително малки ултравиолетови и топовизионни изображения.

Целта на автоматичните снимков анализ е в заснетите от сензорите данни да се откриват и локализируют аномалиите по инфраструктурата за високо и средно напрежение, т. е. отделните засичания трябва да се подредят прецизно в 3D-пространството. Така от голямото количество първични данни беше възможно да се изведе информацията относно важните за инспекцията състояния.

#### Автоматичен снимков анализ

В проекта VOLTAIR бяха разработени нови методи за анализ: при ултравиолетовата диагностика беше планирана и успешно въведена автоматична поредица от методи, благодарение на които отделните снимки на открити коронни разряди да бъдат обединени в 3D, а с това и локализиранни. Калибрирането на камерите играе централна роля при установяването на местоположението. Обичайните методи не могат да се из-

ползват едно към едно върху ултравиолетовата камера, тъй като на нея обикновените проби от калибрирането не могат да се видят. В рамките на VOLTAIR беше разработено и конструирано активно помощно приспособление, с което се извърши калибриране на сензорната глава.

Относно топовизионната диагностика бяха обсъдени възможните начини за измерване на температурата заедно с външни партньори (Висшето училище за техника и икономика в Дрезден и Института за интегрални схеми към дружество „Фраунхофер“). За VOLTAIR беше избран метод, при който от снимковите данни автоматично може да се засекаат типични клемни връзки по въздушните електропроводи и да се предостави информация за тяхното термично състояние, така че целето да се търсят отклонения от нормата.

Друг резултат от изследователския проект беше разработването на преносима с дрон измервателна система, с която се генерират данни за по-нататъшния анализ. Сензорната глава на

тази система е оборудвана с две камери. Едната е термична, а другата е специална ултравиолетова камера с вграден видеоусилвател. Тя е пригодна за работа на слънчева светлина и затова е подходяща за експлоатация на открито през деня. Освен това е оборудвана със светофилтър. Монтирането на сензора беше проверено в съпровождащи лабораторни и полеви опити, включващи оглед с дрон. Всички компоненти, необходими за регистрирането на данни, бяха синхронизирани.

С финалната измервателна система бяха проведени многобройни полеви опити и валидиращи експерименти, както в контролирана среда, така и в реални експлоатационни условия. За да се постигне икономически ефективен дневен километраж, скоростта на измерване може да стигне до 30 км/ч. С проекта VOLTAIR бяха избрани възможно най-подходящите методи – от една страна чрез ориентирана към потребителите дефиниция на проблемите, от друга страна чрез концентрация върху важните фактори. Беше регистрирано само това, което е важно за експлоатацията, освен това бяха съставени достатъчно групи алгоритми, за да могат различните снимки на дефекти да бъдат обхванати от два допълнителни метода за измерване. За остатъка от срока на проекта се предвиждат допълнителни въздушни огледи и интегриране на регистрираната информация в експлоатационния процес. ○

# Напълно готови за островен режим на работа



Електрозахранващата мрежа на рафинерията на OMV в Швехат се изключва в случай на авария. За да се гарантира безпроблемното протичане на всички производствени процеси в този т. нар. островен режим на работа, Siemens изгради в рафинерията **система за управление на електрическото натоварване, която може автоматично да изключва консуматорите при евентуални повреди**

**Р**афинерия „Швехат“ на OMV е високотехнологично съоръжение в покрайнините на Виена.

На терен с площ от 1,42 км<sup>2</sup> OMV преработва и обогатява суров нефт и полуфабрикати до нефтени продукти с най-високо качество и суровини за нефтохимията. Това е една от най-големите и модерни рафинерии в Европа. За целите на независимото електрозахранване в рафинерията се използват две електроцентрали. Експлоатационните процеси протичат в затворени системи от апаратура и тръбопроводи, а част от тях дори при много различни условия - от вакуум до

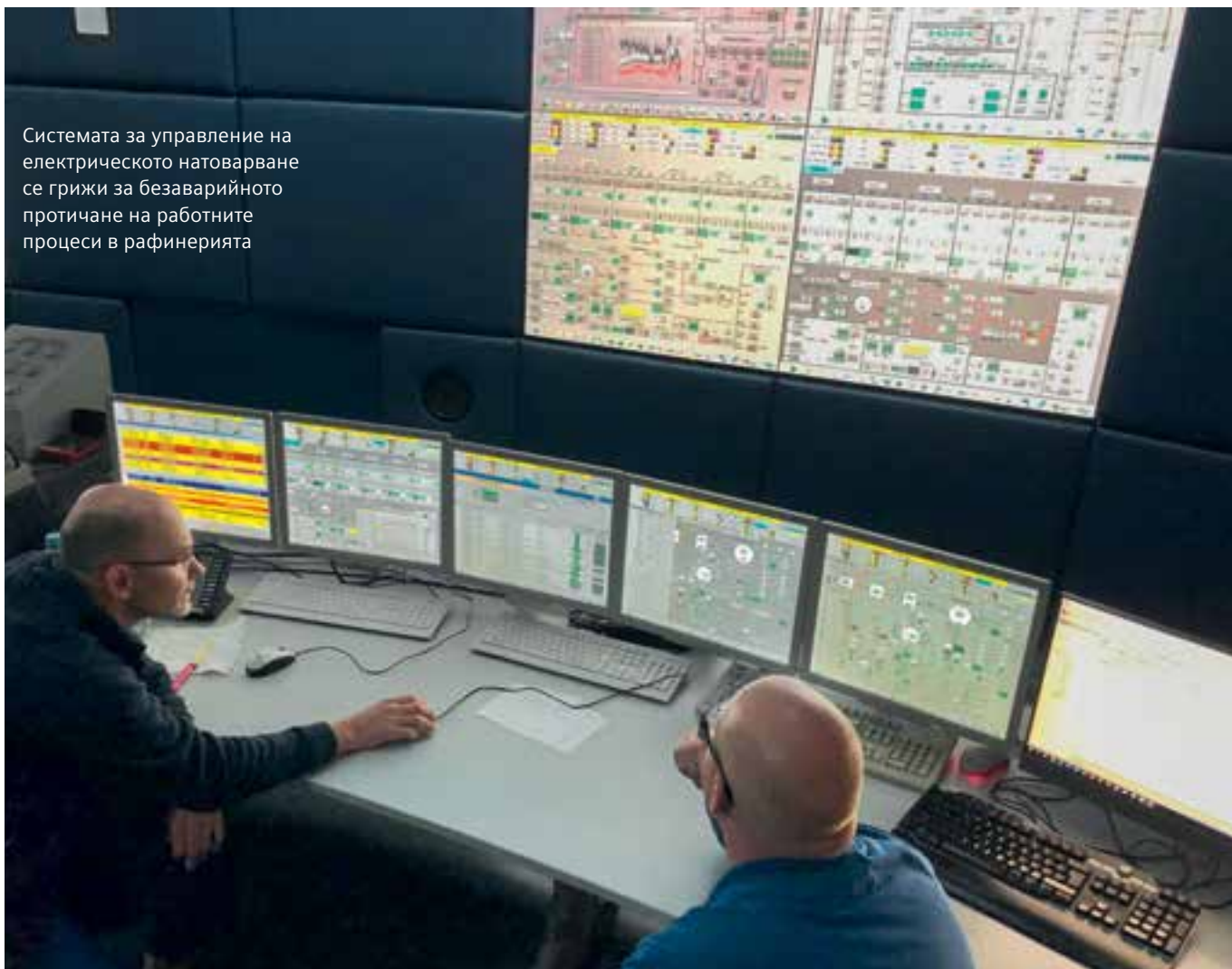
налягане в размер около 100 bar и температура между -160 °C и +850 °C.

Рафинерията обслужва много икономически сфери и затова нейната безпроблемна експлоатация е важен фактор не само за OMV, но и за цялата австрийска икономика. Именно затова в края на 2019 г. тук беше внедрена система, която в максимална степен осигурява необходимото за всички процеси електрозахранване. По този начин се гарантира високата експлоатационна надеждност на рафинерията.

Инсталираната от Siemens Австрия система за управление на електриче-

ското натоварване (LMS) се грижи за това всички електрически мрежи в района на рафинерията да се наблюдават, техните мощностни потоци да се анализират и да се избягват претоварвания, като се изключват електроконсуматори на приоритетен принцип. „Такава LMS-система е една от първите в Австрия, може би дори първата“ – смята Франц Тюхлер, ръководител на бизнес звено „Service Controls & Digitalization“ в Siemens Energy Австрия. Siemens вече многократно е планирала и пускала в експлоатация подобни сложни индустриални приложения в Близкия Изток.

Системата за управление на електрическото натоварване се грижи за безаварийното протичане на работните процеси в рафинерията



## LMS ...

- ... информира оператора за основните параметри на електрическата мрежа
- ... автоматично стабилизира мрежата чрез отнемане на товар в част от нея, където е необходимо, на базата на съставен приоритетен списък
- ... изчислява ротационния резерв по частите на мрежата и решава в случай на авария дали и какъв товар трябва да се отнеме
- ... предпазва електрическата система от претоварване, което може да се получи от включване на големи натоварвания

### Изключения на приоритетен принцип

Каква точно е ползата от системата и как функционира тя? Ернст Шобер, ръководител на „Electrical Engineering & Automation“ в OMV Downstream, разяснява ползата така: „Избрахме тази система за управление на електрическото натоварване, за да можем при дефицити или сериозни повреди в електрозахранването да изключваме електроконсуматорите на приоритетен принцип съгласно изискванията, свързани с технологичните процеси на съответните съоръжения в рафинерията.“

Електрическата мрежа на рафинерията на OMV в Швехат е свързана с обществената мрежа и при повреда връзката може да бъде прекъсната. В този случай (т.нар. „островен режим на работа“) LMS-системата на Siemens поема командването и осигурява безаварийна експлоатация, което означава, че във всеки един момент производството от двете електроцентрали

на територията на рафинерията и потреблението са в равновесие.

Ако при островния режим на работа възникнат проблеми в захранването на парните турбини, които от своя страна водят до отпадане на някои от генераторите, или захранващите връзки на генератора към електроконсуматорите, разположени на цялата територия на съоръжението, са погрешни, това води до разминаване в производството и консумацията на енергия. Според Тюхлер това би довело до претоварване на останалите генератори, а впоследствие и до аварийно спиране на електрозахранването.

И тук се включва системата за управление на електрическото натоварване. Ако при повреда има разлика между произведената и консумираната мощност, то, вземайки предвид наличния мощностен резерв, мощността, която съгласно изчисленията трябва да се разтовари, се отнема, като се изключат електроконсуматори на

приоритетен принцип. Резервната мощност се изчислява автоматично от системата на всяка секунда и е резултат от максималния капацитет за поглъщане на пара и актуалните дебити на парните турбини. Допълнително влияние може да се окаже и чрез ограничаване на парогенераторите и пътищата на димния газ.

До пълното активиране на мощностния резерв се предприема понижаване на честотата, за да се минимизира броят на консуматорите, които трябва да се изключат. Останалите генератори компенсират това понижаване на честотата в съответствие с техния капацитет. Ако резервната мощност е твърде малка, се изключват допълнителни консуматори, докато системата се стабилизира. Чрез бързото отнемане на товар отклонението в честотата се поддържа в допустимите граници.

В системата за управление на натоварването е съставен списък на консуматорите в цялата рафинерия – помпи, компресори или вентилатори, образуващи ресурс от натоварвания, които могат да се изключват. Сигналят за отнемане на товар се пренася през защитните устройства, които се намират при генераторите и при отделните уреди. „Всички генератори и консуматори на енергия са свързани чрез Протокол IEC 61850 в LMS-системата и по определен начин на пренасяне на този протокол консуматорите се изключват в съответствие със списъка на натоварванията“ – разяснява Франц Тюхлер.

След обстойна предварителна проверка през май 2019 год. Siemens достави в рафинерията LMS-софтуера, паралелно с това беше изградена техническата инфраструктура. В периода от май до октомври бе извършена проверка на софтуера и визуализацията, а след проведен тест в условия, близки

до реалните, през ноември 2019 г. бяха пуснати в експлоатация обменът на сигнали и защитните устройства. LMS-системата се управлява през личната операторна система и е свързана към съществуващите системи за автоматизация. Ернст Шобер споделя като равностетка за очакванията към системата: „Досега ние натрупахме добър опит в Швехат. Точно като в рафинерията ни в Румъния, където също внедрихме LMS-система. Изключително важно е системата да може да се нагажда към приоритизирането на съоръженията. Нашето изискване към нея е да се постигне намаляване на производствените загуби.“ ○

**Колкото 200  
футболни игрища е  
площта, която заема  
рафинерията на  
OMV в Швехат**



## Функционалности на LMS-системата (извадка):

- Отнемане на натоварването в зависимост от мощността: **изпълнява се на цикли (ок. 1 сек.). Тази функция се задейства, когато бъдат включени или изключени електроконсуматорите в електропреносната мрежа или се промени мощността.**
- Бързо отнемане на натоварването: **изпълнява се ациклично (<75 милисекунди). Тук системата реагира на бързи промени, едва когато отпаднат генератори или връзки в мрежата на рафинерията.**
- Блокиране включването на електроконсуматори: **тази функция предотвратява ситуации на претоварване, когато трябва да се включи голям товар или наличната резервна мощност е твърде малка.**
- Симулация на отнемане на товар (вътрешен сценарий „Какво би станало, ако ...“): **показва реакцията при постъпване на сигнали за кризисна ситуация или допълнителни натоварвания.**

# Голямото дигитално „въртене“ на бутилки



Колкото различни са продуктите на марката „Хенкел“, толкова много са и изискванията към тяхното производство. С решенията на Siemens за дигитализация „Хенкел“ прави всичко възможно, за да продължи да отговаря на високите изисквания за качество и да повишава ефективността на производството

**К**огато през 1878 г. Фриц Хенкел пуска първия прах за пране на пазара, той няма представа на какъв победоносен поход потегля неговото предприятие. Днес компанията, чието седалище е в Дюселдорф, произвежда перилни и почистващи препарати в повече от 30 производствени бази в света. С дигитализацията на своята продукция фирмата иска да скъси времето за внедряване на продуктите на пазара чрез „учещо се производство“, да въведе оборудване,

работещо с технологията „Plug-and-Play“, да оптимизира времето за реакция и да подобри качеството до ниво на продукция без дефекти.

Производствената база в Монторнес дел Валес край Барселона е сред най-модерните предприятия с най-висока степен на автоматизация. За една минута от станция до станция по поточната лента на опаковъчната линия преминават до 300 бутилки течен перилен препарат. Тук преди всичко е важно да бъде напълнено зададеното количество с

правилното налягане в бутилките. След това се поставят капачките, залепват се етикетите и с помощта на роботи продукцията се опакова в автоматично сгънати картонени кутии. Когато кутиите се затворят и обозначат с необходимата информация (разбира се, това също е автоматизирано), те се подреждат върху палети, които се опаковат във фолио. За да може цялото производство да протича безаварийно, във всяка отделна стъпка се извършва контрол на всички параметри, като например количество за напълване или точно позициониране на етикетите.

## Хармонизиране на опаковъчните машини

Досега машините на опаковъчната линия „комуникираха“ помежду си не много систематично. За целта беше необходимо машините от различни производители да се хармонизират със собствени софтуерни решения и да се

установят надеждни комуникационни стандарти. С подкрепата на специалистите на Siemens от Германия, Австрия и Италия „Хенкел“ внедри комплексно решение, за да направи линиите за пълнене и опаковане по-ефективни.

Новата система за управление на линиите включва стандартизирани OPC-UA-интерфейси, Profinet, TIA-Portal и контролери Simatic-S7-1500. С това решение всички машини на опаковъчната линия могат да бъдат подменени, а новите компоненти или машини бързо и лесно да се интегрират без изменения във висшестоящата система.

Базата на параметрите за качество, надеждност на машините и производствена мощност се формира от системата за управление на производството (MES). Тя реагира гъвкаво на актуалните състояния и взема предвид непланирани престои, както и планирани паузи за техническо обслужване

или подмяна на продукти. В анализите за седмица, дни и отделни смени бързо се виждат възможностите за промяна, например, ако една машина не е настроена оптимално в рамките на цялата линия. По-постоянният режим на движение на линиите за пълнене и опаковане подобрява качеството на продукта и опаковката и намалява износването.

#### **Прегледни и централизирани данни**

Като следваща част от общото решение беше направена по-добра визуализация на работните режими. Преди зададените данни и евентуалните отклонения се показваха директно на устройствата за управление на машините. Вместо това те излизат сега автоматично и нагледно в централна система. Със стандартизирано в цял свят представяне за всяка линия и всеки завод на „Хенкел“ експлоатационните

състояния, производствените цели и тяхното постигане могат да се идентифицират лесно и по всяко време. Едновременно с това придобитият опит от подобренията на вече реализираните линии може да се приложи в новите съоръжения. Друго предимство: операторът по всяко време има достъп до документацията, освен това разходите за обучение и тренинг по техническо обслужване, както и за поддържането на наличности от резервни части намаляват.

Общото решение, внедрено в IT-системата на „Хенкел“, вече доведе до повишение на ефективността с повече от 10%. Понастоящем е планирано съществуващата интеграционна система на линиите да бъде разширена с продуктови иновации и нови дигитални функции. Към тях се отнасят например по-голяма интеграция на работи в опаковъчните станции и въвеждането на дигитален близък. ○



Цялостното решение, внедрено в IT-системата на „Хенкел“, вече доведе до повишение на ефективността с повече от 10%

# Безопасни газопроводи

**Нефто- и газопроводите са критична инфраструктура със специални изисквания за безопасност.** Разработена в Австрия система на Siemens предлага икономически изгодна възможност за наблюдение на тръбопроводите с помощта на изкуствен интелект, с което значително повишава тяхната техническа безопасност

**Е**дно от най-важните изисквания, които операторите на нефто- и газопроводи по цял свят трябва да изпълнят на всяка цена, е безопасната експлоатация на подземните тръбопроводи. Все по-често обаче се случват инциденти или възникват рискове, които застрашават безаварийния режим на работа на инфраструктурата. Европейският съюз вече реагира на тази ситуация с мерки, с помощта на които трябва да се гарантира по-висока степен на безопасност.

Особено предизвикателство за операторите представлява конструктивната цялост на прокараните под земята тръбопроводи. Изкопни дейности, сеизмични деформации и други необичайни затруднения са съществен потенциален риск за нефто- и газопроводите. Освен това най-вече в отдалечените райони все още има случаи на нелегално извличане на суровина. За да могат да избегнат тези рискове, операторите на нефто- и газопроводи предприемат скъпи предпазни мерки.

Интелигентната система с влакнесто-оптичната сензорика се състои от локални елементи, които обработват сигнали. Те включват хардуер (SIMATIC Rack PC), софтуер за управление и алгоритми на изкуствен интелект



## Предимства на SIPPIPE MON FOS

- Съществено завишаване на стандартите за безопасност чрез наблюдение по цялата дължина на тръбопроводите без прекъсване във времето, дори и на много големи разстояния
- Използване на вече съществуваща инфраструктура (оптични кабели)
- Нестандартно решение: възможно е внедряване за кратко време
- Ниски разходи за инвестиция и техническа поддръжка
- Патентована от Siemens технология Virtual Microphone Technology
- Локализиране на смущения с точност по-малко от 10 метра
- Своевременно алармиране, още преди да е възникнала авария

## Приложение

- Регистриране на нахлуване от външни лица
- Алармиране при изкопни дейности
- Разпознаване на сеизмични аномалии
- Разпознаване на течове по тръбопроводите

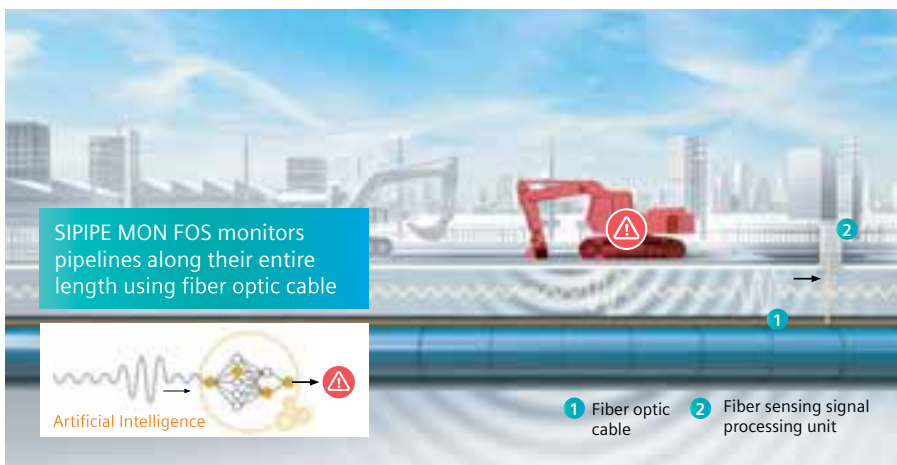
Точно тук на помощ идва разработената от Siemens Австрия система SIPPIPE MON FOS (Monitoring Fiber Optic Sensing). Тя работи с патентованата от Siemens технология Virtual Microphone Technology – ново поколение система с акустични датчици, използваща оптичните кабели, които вече са положени по цялата дължина на тръбопроводите, за комуникация и автоматизация.

### Постоянен и повсеместен мониторинг

С помощта на оптични кабели SIPPIPE MON FOS непрекъснато наблюдава тръбопроводите по цялата им дължина, регистрира дори и най-малкото трептене или напрежение, доставя постоянно данни от измервания към централен контролен пункт и анализира тези данни с помощта на изкуствен интелект. Измерва се отражението на изпратените светлинни импулси. Ако се променят измерените данни, било то от температура, въртене, шум или вибрация, със сложен алгоритъм се изчислява каква е причината за повредата. По този начин системата прави възможно да се извършва наблюдение по цялата дължина на тръбопроводите без прекъсване във времето.

Новата технология осезаемо намалява разходите за персонал и поддръжка и ед-





С помощта на оптични кабели SIPIPE MON FOS наблюдава тръбопроводите и регистрира дори най-малкото трептене или напрежение

новременно с това съществено завишава стандартите за безопасност. Пробната експлоатация в рамките на година и половина на SIPIPE MON FOS по Западния австрийски газопровод, чийто оператор е дружеството „Gas Connect Austria“, показва положителни резултати (виж следващото интервю).

### Изкуствен интелект подрежда сигналите

Интелигентната система с влакнесто-оптична сензорика се състои от разположени на разстояние 80 км един от друг елементи, които обработват сигнали. Те включват хардуер, софтуер за управление и алгоритми на изкуствен интелект. Благодарение на високата чувствителност оптичните кабели приемат сигнали, които не е задължително да представляват заплаха за тръбопроводите. Правилната класификация на получените сигнали се извършва от изкуствен интелект: той определя дали става въпрос за обичайни източници на смущение като уличен и релсов шум или пък за критични събития като строителни дейности в близост до тръбопроводите, на които трябва да се реаги-

ра незабавно.

За да се постигне надеждно разпознаване на различните ситуации, системата трябва да се обучи. И това тя го прави в работен режим с всяко точно идентифицирано събитие, базирайки се на концепцията за машинно обучение.

Ако бъде регистрирано съществено смущение, обслужващият персонал незабавно получава информация за това. Тогава той може да реагира още преди да е настъпила авария. Известяването може да се извърши по различни начини: например с имейл, текстово съобщение или посредством комплексна интеграция на аларми в SCADA- или IT-системите на операторите на тръбопроводите.

Със своята SIPIPE-MON-FOS-система Siemens предлага на операторите на нефто- и газопроводи нестандартно и иновативно решение за наблюдение на рисковата им инфраструктура. Комбинирайки водеща сензорна технология и изкуствен интелект, Siemens предоставя икономически изгодна възможност за ефективно повишаване безопасността на тръбопроводите.

### Какви мерки предприемате за гарантиране сигурността на газоснабдяването?

Като мрежов оператор се стараем на първо място да поддържаме в най-висока степен техническата надеждност на нашата инфраструктура, за да гарантираме сигурността на снабдяването. Ние вече имаме изключително сигурна тръбопроводна мрежа с повече от 99% експлоатационна пригодност. Въпреки това правим всичко, за да могат нашите тръбопроводи да са още по-безопасни и сигурни. Работим активно за превенция на възможни рискове за хората, имуществото, околната среда, които могат да възникнат от нашите съоръжения.

Благодарение на статистики за аварии, водени от различни оператори на газопроводи, включително базирайки се на собствен опит, както и изследвания на риска, ние сме наясно, че най-големите опасности за подземните съоръжения, в нашия случай тръбопроводи, възникват от необявени предварително изкопни дейности от трети лица. Понастоящем работим заедно с нашия партньор Siemens по иновационен проект за още по-голяма сигурност на газопроводите посредством оптична технология, което вече даде многообещаващи резултати. В рамките на пилотен засаг проект извършваме много успешно наблюдение на близо 100 километра от нашия Западен австрийски газопровод с тази технология.

### Какви са рисковете за операторите на газопроводи, които могат да възникнат при посегателство от трети лица?

Неразрешените изкопни дейности могат да станат причина за увреждане изолацията на тръбите. Липсващата защита на стоманените тръби от своя страна може да доведе до корозия, а от тук и до изтъняване на материала.

# „Правим всичко, за да могат нашите тръбопроводи да са още по-безопасни и сигурни“

Интервю с **Ерих Лугбауер**, технически директор на Gas Connect Austria, относно рисковете за газопроводите и иновативния проект със Siemens

Регулярната инспекция, която извършваме във вътрешността на тръбопроводите, може да предотврати евентуални вдлъбнатини, причинени от гребло на багер. Освен това при неразрешени изкопни дейности може да се стигне до увреждане на успоредно положените телекомуникационни кабели, което пък ще доведе до повреда на телемеханичната система, респ. SCADA-системата. В най-лошия случай би могло да се стигне до пробив в тръбопровода и оттам до неконтролируемо изтичане на газ.

**Вие тествате разработената от Siemens система SIPIPE MON FOS вече година и половина. Какъв опит придобихте с нея?**

Принципно става въпрос за по-нататъшно повишаване сигурността на газопровода. Предимствата на тази технология се състоят в това, че сигналите за опасност, примерно поради изкопни дейности, се получават в реално време и може да се реагира много бързо, още преди да се е случило нещо лошо. От системата получаваме информация, когато нисковарен автомобил, който вероятно е натоварен с багер, се движи в близост до тръбопровода. Също така може да бъде разпознат и приближаващ се багер. Другото позитивно в тази система е, че може да се използва съществу-



ващият в настоящата система за управление оптичен кабел с незначителни разходи за инсталирането ѝ, които сами по себе си в сравнение с общите разходи за изграждане на газопровод са изключително малки.

**Съществуват ли възможности за оптимизиране на газопроводната мрежа?**

Принципно нашите съоръжения и системи са свръхмодерни, но ние сме отворени за иновации и оптимизации. Тук обаче трябва да подчертая, че се спираме само на такива, които представят положителни бизнес модели и освен това биха довели до повишаване на сигурността. Това се доказва и от съвместния ни иновационен проект със Siemens.

**Какви са следващите стъпки за премиране на един пилотен проект като SIPIPE MON FOS към нормален режим на експлоатация?**

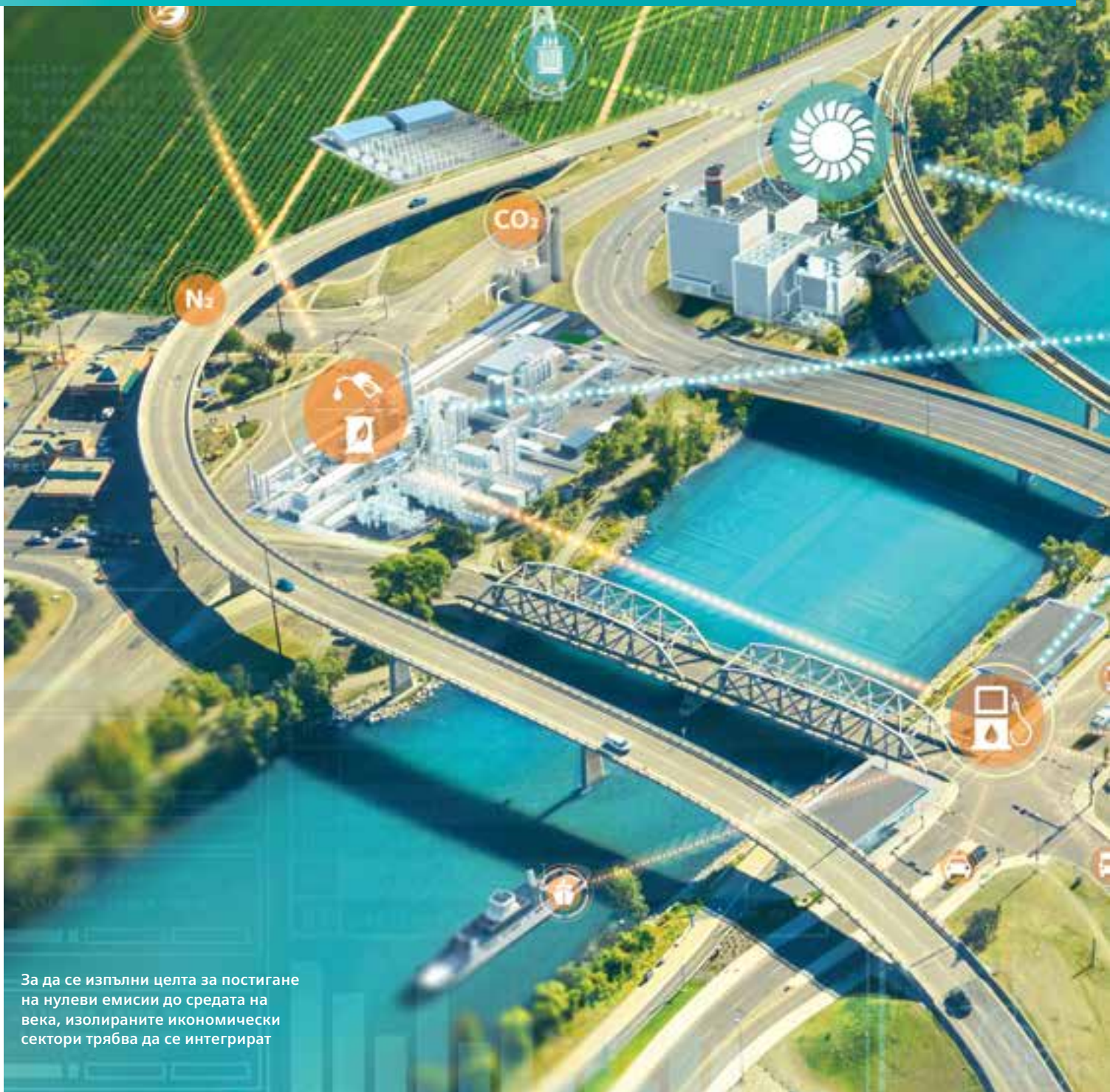
За да може да се вземе обосновано решение, трябва да се тестват и оценят поне две различни технологии. След като получим техническите резултати, ще направим техническо-икономическа оценка и едва тогава ще вземем решение дали да въведем влакнесто-оптичната сензорика като технологичен стандарт в нашето дружество.

**Има ли следващи планове на базата на SIPIPE MON FOS?**

Нашата идея е, че след като с помощта на влакнесто-оптичните сензори се регистрират повреди, излита дрон, прави снимки на мястото, където е открито събитието, и изпраща тези данни към централата. Тогава може да се реши дали трябва да се отиде до мястото или не. Заедно със Siemens ние планирахме и проверихме това допълнение по този начин. Тъй като обаче по закон към момента не са разрешени полети на дълги разстояния с дрон, т. е. позволяват се само обзорни полети, все още не можем изцяло да приложим на практика тази концепция. Но има признаци, че още тази година законът може би ще бъде променен по тази точка и едва след това ще разсъждаваме.

# Power-to-X: ключът към свят с нулеви въглеродни емисии

Свързването на различни икономически сектори с помощта на „зелен“ водород ще бъде важна съставна част и гръбнак на енергийното бъдеще, в чиято основа стоят възобновяемите енергийни източници. Преходът от свят на изкопаеми горива към свят без въглеродни емисии може да се осъществи безпроблемно и да стартира веднага



За да се изпълни целта за постигане на нулеви емисии до средата на века, изолираните икономически сектори трябва да се интегрират





Използването на възобновяеми източници от енергийния отрасъл за декарбонизация на всички отрасли носи огромен екологичен и икономически потенциал



**В**икономика, доминирана от изкопаеми енергийни източници, декарбонизацията се случваше до момента поотделно в различните сектори като индустрия, енергетика или мобилност. За да се изпълни целта за постигане на нулеви емисии до средата на века, тези изолирани сектори трябва да се интегрират, за да могат да използват електрическата енергия от възобновяеми източници за декарбонизирането на всички отрасли. Това секторно свързване е важен елемент от енергийния преход. Съпроваждащото заличаване на граници между отделните сектори ще стане още по-важно, когато инсталираната мощност на възобновяемите енергийни източници нарастне още повече.

В някои страни в определени моменти се произвежда повече електрическа енергия от вятъра и слънцето – най-важния източник на енергия, отколкото е необходимо за непосредственото потребление. В резултат на това всички вятърни паркове трябва да намаляват производството на електроенергия, щом като надвишат потреблението.

Използването на възобновяеми източници от енергийния сектор за декарбонизация на всички сектори носи огромен екологичен и икономически потенциал: благодарение на повишението на ефективността потреблението на първична енергия от изкопаеми горива може да се намали с 50%. Тъй като едновременно с това потреблението нараства с 25%, енергийният сектор може да се окаже гръбнакът на тази промяна.

Всъщност свързването на възобновяеми източници, които най-често имат колебания, с различните сектори ще доведе до твърде сложни структури, които изискват оптимални работни процеси и управление. Дигиталните решения ще играят решаваща роля при осигуряването на такива структури.

### **Свързването на секторите е правилният път**

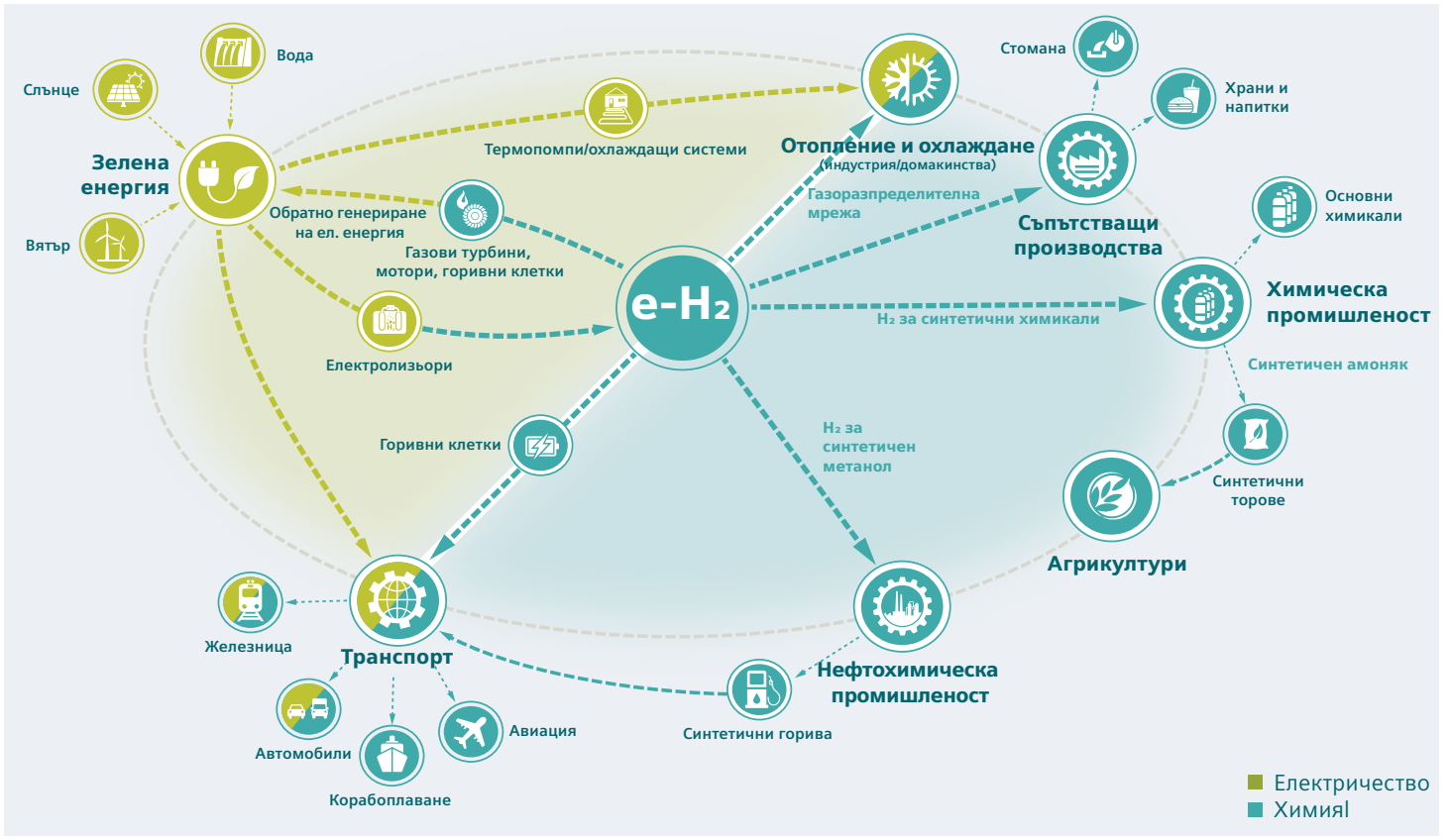
От десетилетия комбинираното производство на топлинна и електрическа енергия е успешен пример за това как може да се увеличи ползата от изкопаемите енергоносители, като потреблението на енергия от два сектора (отопление и електричество) се покрива посредством когенерация. Производството на топлина, използвайки електрическа енергия, с помощта на термомомпи или нагреватели е нова зелена концепция за отопление на сгради, а също така за осигуряване на топлина за технологични нужди в индустрията.

Идеята за електромобилността, т. е. директно използване на електрическа енергия от батерии, набира все по-голяма популярност в много страни, най-вече в автомобилния сектор. Без съмнение тук става въпрос за една революционна, ориентирана към бъдещето тенденция. От друга страна електромобилността не би могла да бъде отговорът за бъдещето на тежкотоварния транспорт, корабоплаването или авиацията. В тези сектори изкопаемите носители на енергия ще бъдат вероятно заместени постепенно от синтетичните горива, които се произвеждат от възобновяеми енергийни източници и се характеризират с голяма енергийна плътност.

Синтетичните горива са с подобен състав като конвенционалните горива и могат да се смесват с тях. По този начин съдържанието на въглероден двуокис в тези смеси може постепенно да се намали, без да е необходимо преустройство на превозните средства или логистичната инфраструктура. Така преходът от свят на изкопаеми горива към свят с нулеви въглеродни емисии може да се осъществи безпроблемно и може да се стартира веднага.

Годишно се произвеждат повече от 50 млн. тона водород, най-често с парова конверсия на метан или автотермич-

**Водородът може много лесно да се съхранява и да се използва или директно като гориво за транспорта или като суровина за различни производствени отрасли**



на конверсия. Половината от този водород се използва за синтеза на амоняк – основата за амониев фосфат, карбамид и други химикали. Освен това се използва в рафинериите за разпадане на въглеводороди и други процеси, като например в хранително-вкусовата промишленост за втвърдяване на мазнини.

Традиционният метод за производство на водород е паровата конверсия, при която парата прави реакция с природния газ до получаване на сингаз – смес от водород и въглероден монооксид. В този процес CO се превръща в CO<sub>2</sub>, който най-често се изхвърля в атмосферата. Получаването на водород на базата на изкопаеми енергоносители е съпроводено с отделянето на значителни количества въглеродни емисии. За разлика от този метод производството на водород чрез електролиза на вода с използване на енергия от възобновяеми източници е изцяло без въглеродни емисии.

Принципът на електролизата е открит още през 1800 г. от италианския физик Алесандро Волта, който установява, че с помощта на електрически ток

## 50 млн. тона водород се произвеждат годишно

водните молекули могат да се разпаднат на кислород и водород. Това откритие се оказва ключова технология за енергийния преход, тъй като енергията на химичната връзка на водорода може да се извлича по различен начин.

### „Всеомогъщият“ водород

Водородът може да се съхранява лесно и да се използва или директно като гориво в транспорта или като изходна суровина за различни индустриални сектори. Използвайки синтеза с въглероден двуокис (от емисии в промишлеността, които не могат бъдат избегнати, или от директно изхвърляне на въглероден двуокис в атмосферата), водородът може да се превърне в синтетични, екологично чисти горива (синтетичен мета-

нол, метан, дизел, керосин) и други базирани на въглерод химични съединения. Друго приложение е в производството на синтетичен амоняк от синтетичен водород и азот.

В един свят, който в голяма степен е декарбонизиран, синтетичният водород ще предостави възможност за дългосрочно, сезонно съхранение на принципа Power-to-X и то в голям индустриален мащаб. Обратното превръщане в електрическа енергия ще се осъществява в пригодени за работа с водород газови турбини, двигатели или горивни клетки, за да може дори и при ограничено производство на електрическа енергия от възобновяеми източници (напр. при по-слаб вятър) да се гарантира стабилно електроснабдяване.

Концепцията Power-to-X дава възможност за безпроблемен преход от свят на изкопаема енергия към декарбонизиран свят с непрекъснато намаляващи стойности на емисиите. Постоянно нарастващият дял на екологично произведените горива прави възможен постепенния преход до пълното заместване на фосилните горива като



първичен енергиен източник и суровина за транспорт, индустриално електрооснабдяване и топлооснабдяване.

Възникването на екологично чиста глобална икономика изисква сериозни инвестиции. Електрическите автомобили например ще станат CO<sub>2</sub>-неутрални тогава, когато електрическата енергия за тяхното задвижване произлиза от възобновяеми източници. Основната пречка за промяната на автопарка всъщност са инвестициите, които трябва да направят в създаването на мрежа от станции за зареждане. Тъй като броят на електрическите автомобили все още е много малък, трудно могат да бъдат привлечени инвеститори. Към това можем да добавим, че електрификацията на средствата за превоз на големи разстояния (напр. камиони без система за въздушни контактни проводници) е неприложима, а корабите или пътническите самолети не могат да се движат с електрически ток. Заради всичко това е трудно да се повярва, че само с електрическите автомобили в близко бъдеще може да се постигне значителен спад в изхвърлянето на парникови газове.

С Power-to-X-технологиите могат да се произведат горива, които незабавно ще доведат до намаляване на въглеродните емисии от наличния автопарк. Синтетичните горива могат да се използват в рамките на съществуващата инфраструктура. Наложилите се на пазара биогорива, като напр. биоетанол, имат ограничен капацитет за развитие и няма да могат да задоволят бъдещото потребление. Затова пък синтетичните горива предлагат много по-голям потенциал за приложение: те могат да се произведат или от излишната електрическа енергия от вятърните и фотоволтаичните паркове и по този начин се избягва временното намаляване на мощността или изключване на съоръженията, когато е произведена твърде много енергия за захранване на електроснабдителната мрежа, или могат да се внасят от региони с отлични условия за възобновяеми енергийни източници.

Същото важи за секторите електричество и отопление, където използването на наличната инфраструктура (газопроводи и газохранилища) може да се разшири, като например за примесване

на природния газ с водород или синтетичен метан.

Енергията от възобновяеми източници може да се използва за декарбонизацията на множество икономически отрасли. В комбинация с енергийно ефективни технологии като термопомпи, електромобилност или когенерация, концепцията Power-to-X дава значителен принос за намаляването на въглеродните емисии. Синтезът на водород с CO<sub>2</sub> оформя почти затворен CO<sub>2</sub>-кръговрат: въглеродният двуокис се прихваща при производството на синтетични горива и при тяхното използване отново се освобождава, което като цяло прави горивата CO<sub>2</sub>-неутрални. ○

## Безплатна брошура

Изгледете брошурата „Power-to-X“ и научете как Siemens може да декарбонизира света:

<https://new.siemens.com/global/de/produkte/energie/themen/power-to-x.html>



# С интелигентни 3D-модели към по-голяма продуктивност

Изследователите на Siemens разработват напълно нов метод за обогатяване на **3D-CAD-моделите** с допълнителна информация. Тези модели дават възможност за интелигентно производство с непрекъсната интегрирана верига в създаването на продукти

Изследователите на Siemens разработиха последната част от пъзела за непрекъснат поток от данни, който дигитализира планирането в производството

**В** халето на нюрнбергския моторен завод фрезова машина се „врязва“ в повърхността на статор, висок колкото човешки ръст. Особеното тук е, че информацията относно геометрията, допустимите отклонения и повърхностите е прехвърлена автоматично към програмата за фрезовата машина от модерен (виртуален) 3D-модел. По този начин скъпите

програмираня на фрезовата машина, които досега бяха необходими, отпадат. Отговорникът за производството Себастиан Грим заявява: „Според мен новият метод, базиран на 3D-модели, ще повиши нашата продуктивност в цялата производствена верига с 20% до 30%.“

Това е възможно заради непрекъснатия поток от данни, който дигитализира планирането в производството и по този начин го опростява и ускорява. Последната част от пъзела беше разработена наскоро от изследователите на Siemens, които помагат на производствата, предлагайки им решения както за малки партии, така и за индивидуални поръчки и едновременно с това изпълняват все по-високите изисквания за качество и ефективност.

## Функционален информационен модел ...

Експертът на Siemens по машинно програмиране Александър Новичков споделя: „Нашата цел е да обогатим с информация 3D-CAD-модела, с който работят много фирми, така че 2D-чертежите (които все още се използват в много области) да станат напълно излишни. Този





3D-модел (ние го наричаме „Функционален информационен модел“ или за по-кратко FIM) включва не само цялата геометрична информация, както обикновено, но и допълнителни данни като допустими отклонения, данни за качеството на обработените повърхности или свойствата на материала.“

„Експертите поставят тази допълнителна информация във FIM-модела директно в съответния геометричен елемент, като например в някой отвор, във фрезов джоб или прорез. Инженерите технолози без затруднения могат да използват изработения по този метод 3D-модел в програмирането на цифрови програмни управления, на измервателни уреди, също така и в планирането на монтажа“ – продължава Новичков.

#### ... пренася данните автоматично

Освен това има и други предимства: технолозите, програмистите на ЦПУ-машини или специалистите по планиране на качеството получават точно отчитане на необходимата за всяка отделна технологична операция информация за продуктите и процесите. В допълнение има възможности за автоматизация.

Функционалният информационен модел пренася информацията си автоматично в следващите системи като CAM (CNC-3D-програмиране) и CMM (програмиране на 3D координатни измервателни машини), където тя се интегрира директно.

Така функционалният информационен модел може да се чете машинно и транспортира данни в пълен обем през цялата технологична верига. Освен това промените в дизайна директно се отразяват върху всички 3D-модел на следващите технологични стъпки, тъй като моделът може да се извика в реално време от системата за управление на жизнения цикъл на изделията Teamcenter.

След фрезването Грим проверява дали корпусът на мотора е с необходимото качество. Измервателният уред вече е получил правилната програма с помощта на функционалния информационен модел и веднага запамятава измерените стойности обратно в първоначалния конструкционен модел. След това експертът по качеството може много лесно да види дали всички предписания относно качеството са спазени.

**За целите на интелигентното производство експертите Кристиян Лип и Александър Новичков създават 3D-CAD-моделите, които съдържат както геометрични, така и негеометрични данни**

Новичков казва: „Нашите изследователски резултати от производството на газови турбини, редуктори за вятърни генератори или електромотори показват, че с метода на функционалните информационни модели можем да реализираме цялостен процес, базиран на 3D-модел. По този начин получаваме постоянни данни, непрекъснато управление на промените и единна комуникация между логистика, качество, производство и използваните в него системи.“

В бъдеще в този модел трябва да бъдат включени също така данни от 3D-сканиране (напр. на монтажни елементи, подлежащи на техническо обслужване) и от тях автоматично да се генерират триизмерни CAD-файлове. По този начин ще бъде изобразен целият жизнен цикъл на изделието, което ще доведе до по-лесното му разбиране. ○



Винод Филип (вдясно), директор направление „Стратегия и технология“ към Siemens Energy, и Алес Презерн, главен изпълнителен директор на Siemens Energy Austria GmbH

# „Настъпва нова енергийна ера“

**Винод Филип**, директор „Стратегия и технология“ към Siemens Energy, и **Алес Презерн**, главен изпълнителен директор на Siemens Energy Austria GmbH, в общо интервю относно стратегията за развитие на бъдещото енергийно предприятие, важни теми за бъдещето и ролята на Австрия в новата структура

**По какъв начин Siemens Energy би постигнала баланс между необходимостта от глобално намаляване на въглеродния двуокис и нарастващата нужда от енергия по цял свят?**

**Филип:** Пред нас стои огромна задача. Необходимо е да се покрие нарастващата нужда от енергия в световен мащаб, да се гарантира достъпът до електрическа енергия и едновременно с това драстично да се намалят вредните емисии – и всичко това трябва да е икономически целесъобразно. Водещата роля в този гигантски трансформационен процес има политиката. Тя трябва да създаде рамковите условия за иновациите и инвестициите, за да бъде оформено нашето енергийно бъдеще в дългосрочен план. Като водещо енергийно предприятие Siemens Energy значително ще ускори декарбонизацията на глобалната енергийна система. Но борбата с глобалното затопляне е само едната страна на медала: около 850 милиона души все още живеят без достъп до електричество – основата на икономическия и обществен прогрес и предпоставка за всяко дълготрайно развитие.

Ясно се очертава смяна на парадигмите от традиционна енергия към енергия от възобновяеми източници и от централни към децентрализирани системи със значително повече производители на енергия – с други думи: започва нова енергийна ера. Убедени сме, че организацията на прехода от въглеродна и ядрена енергия към възобновяеми източници по цял свят предлага много възможности, от които задължително трябва да се възползваме. Да снабдяваме света с енергия, без

да застрашаваме климата, е не само постижимо, но е и рентабилно – а в тази сфера Siemens Energy е предпочитан партньор както за политиката, така и за бизнеса и обществото. Защото светът се нуждае от екологично чисто и надеждно енергоснабдяване на достъпна цена.

**Как Siemens Energy може да подкрепи своите клиенти да постигнат поставените цели за декарбонизация?**

**Филип:** Siemens Energy има уникалната възможност да се превърне в движеща сила в процеса по декарбонизация

на енергийните системи в цял свят. Компанията вижда себе си като партньор, който същевременно оформя енергийния преход в световен мащаб. С нашите 90000 служители по цял свят ние преследваме с ентузиазъм и усърдие една обща цел: да разработим енергийните системи на бъдещето. Всеки ден работим заедно на пълни обороти по формирането на новата енергийна ера.

Опирайки се на нашето силно портфолио, решително се включваме в борбата срещу глобалното затопляне. Помагаме на много страни да покрият



Централен инструмент за свързването на секторите е т. нар. „зелен“ водород, произведен от възобновяеми енергийни източници

## Siemens Energy

До края на септември 2020 г. ще бъде учредено новото акционерно дружество Siemens Energy чрез отделяне от Siemens AG. Предприятието ще обхване широк спектър компетентности по цялата производствена верига и ще предлага широкообхватно портфолио за електроснабдяващи предприятия, независими електропроизводители, оператори на електропреносни мрежи, нефтената и газова индустрия, както и други браншове с интензивно потребление на енергия. Със своите продукти, решения, системи и услуги Siemens Energy се фокусира върху много браншове – добив, обработка и пренос на нефт и газ, производство на електрическа и топлинна енергия в централни и децентрализирани централи, както и пренос на електроенергия и технологии за прехода към енергия от възобновяеми източници включително съхранение на енергия и секторни интерконектори. Притежаването на контролния пакет от акции в Siemens Gamesa Renewable Energy ще придаде завършен вид на ориентираното ни към бъдещето портфолио.

нарастващата нужда от енергия и по този начин разкриваме нови възможности за развитие не само за нашите клиенти, но и за самите нас. Например в рамките на проекта „Brownfield Transformations“ електроцентралите на въглища трябва да се декарбонизират, а централите на газ да намалят до минимум отделянето на въглероден диоксид.

С изграждането на инфраструктури за концепцията Power-to-X ние допринасяме в глобален аспект за решения, които обхващат много сектори. Siemens Energy предлага всички основни технологии за дългосрочно електрооснабдяване без въглеродни емисии – от производството на електрическа и топлинна енергия, през енергия от възобновяеми източници или газови електроцентрали, пренос и разпределение на електроенергия, до ефективна електролиза за производство на зелен водород.

**С кои от Вашите компетенции бихте могли да преодолеете предизвикателствата на енергийния пазар, който се отличава със специфични национални и регионални изисквания и нужди?**

**Филип:** Като компетентен партньор и консултант подкрепяме нашите клиенти да постигнат целите си. Ние ги съпровождаме по пътя им към по-екологично бъдеще, без значение в кой етап от този процес се намират в момента. Преобразяването на енергийния свят върви на различни скорости – в зависимост от икономическото развитие, политическата обстановка в отделните страни и техният достъп до енергийни източници.

Siemens Energy предлага богата гама компетентности по цялата производ-

ствена верига. С нашето широкообхватно портфолио от технологии, решения и обслужване ние се фокусираме върху много браншове – добив, обработка и пренос на енергия, пренос на природен газ и нефт, технологии за прехода към енергия от възобновяеми източници, включително съхранение на енергия и секторни интерконектори. Притежаването на контролния пакет от акции в Siemens Gamesa Renewable Energy ще придаде завършен вид на нашето ориентирано към бъдещето портфолио.

**Кои са най-важните тенденции в дигитализацията на енергийната система?**

**Филип:** Дигитализацията коренно променя енергийния пейзаж. Използвайки данните, които получаваме от инсталираните компоненти, добиваме по-добра представа и можем да предложим на нашите клиенти по-подходящи решения. Дигиталният преход сам по себе си е повече процес и по-малко преглед на цялата система: индивидуалните елементи ще се приемат по-добре от различните клиенти. Ние можем например да подобрим производителността с помощта на дистанционен контрол, изкуствен интелект и дигитални близнаци. Казано с други думи, ние залагаме на адитивно производство, за да намалим времето за внедряване на компонентите с 50%, или на по-добра защита на собствеността с всеобхватна киберсигурност. Ключът за това е съвместна работа в една екосистема с различни заинтересовани лица, които да споделят данни и натрупан опит, за да оформят дигиталното бъдеще.

**Намаляване на въглеродните емисии може да се постигне само с мощна мрежова инфраструктура, способна**



Презерн: „Заводите за трансформатори в Австрия са фокусирани върху производството на специални продукти и са много успешни.“

**да издържи на бъдещия обем от електрически автомобили или при преноса на зелена енергия към потребителите. Какъв е приносът на Siemens Energy към инфраструктурата на бъдещето?**

**Филип:** Да, това е много важно. Тук става въпрос не само за производството, но и за това, че електрическата енергия, без значение как се произвежда, трябва да се доставя на потребителите ефективно и надеждно. Променият се енергиен пейзаж вече подлага на сериозно изпитание нашата електрическа мрежа. Освен това тя не е пригодена за бъдещия режим на експлоатация. Заради все по-нараства-

щия дял на енергията от възобновяеми източници единственото решение тук е да се стабилизира изцяло мрежите, които са на предела на физическите си възможности. Само по този начин ще осигурим надеждно снабдяване с необходимата електрическа енергия. Това можем да го постигнем чрез поддръжка на напрежението и честотата, активно управление на мощностния поток и софтуер за управление от следващо поколение. Допълнително симулираме оптималното позициониране и оразмеряване на мрежовите компоненти, за да осигурим ефективна и рентабилна мрежова инфраструктура на бъдещето.

**„Siemens Energy предлага всички основни технологии за дълготрайно електроснабдяване без въглеродни емисии.“**

**Винод Филип**, директор „Стратегия и технология“ към Siemens Energy



Филип: „Трябва да разглеждаме секторите енергия, мобилност и индустрия съвкупно, като едно цяло. Само ако те заедно намалят изхвърлянето на въглеродни емисии, е възможно да подкрепим прехода към зелена енергетика.“

#### **А по темата за съхранение на електроенергията как виждате бъдещето?**

**Филип:** Съхранението на електроенергията играе ключова роля в прехода към икономика без въглеродни емисии. Предвид нарастващия дял на енергията от възобновяеми източници електрическата система трябва да стане по-гъвкава, за да се гарантира надеждността на електроразпределението. Системите за съхранение на електроенергия дават възможност производството и потреблението временно да се изключват и по този начин да се постигне баланс между тях. Освен това системите за съхранение могат да пре-

доставят т. нар. мощност за регулиране, с което помагат да се поддържа стабилна честотата на мрежата. Съхранението е допълнителна икономически изгодна възможност в усилията за намаляване на въглеродните емисии. Предизвикателството тук е, че съвременните технологии за съхранение са с различна степен на технологична готовност и не са обхванати от законова регулация.

Когато става въпрос за намаляване на въглеродни емисии, дискусиите досега все се въртят главно около производството на електроенергия. Неговият дял в световните въглеродни емисии



чески ток водата се разделя на кислород и водород. Тази технология реагира гъвкаво на променливото производство на енергия от слънцето и вятъра и по този начин помага възобновяемите източници да се интегрират в енергийната система.

**В края на разговора ни да се върнем още веднъж на Австрия. Кои са най-важните проекти, по които работи в момента Siemens Energy Австрия?**

**Презерн:** Извън вече споменатите актуални теми за нашите заводи за трансформатори, нашият екип, който се занимава с електроцентрали, работи в момента по приключването на трите проекта в Боливия. В това начинание отговаряме за цялостното проектиране и логистика. Ние ще изпълним нашето обещание да повишим производителността в Боливия с приблизително 50%.

С нашия стратегически клиент OMV си сътрудничим в няколко сфери. С APG (Austrian Power Grid) работим по разширяването на местната електропреносна мрежа на няколко места. В областта на обслужването имаме проекти както за големи, така и за малки производители на електроенергия, като например Wien Energie, Energie AG, EVN, също така и за индустриални предприятия, където става въпрос за малки газове и парни турбини.

Не на последно място, ние водим задълбочени дискусии с много австрийски предприятия относно начина за преминаване към икономика без въглеродни емисии. В общи семинари с клиенти разговаряме за технологичните възможности и рамковите условия, които трябва да бъдат изпълнени в този процес. Вярвам, че сме на прав път. ○

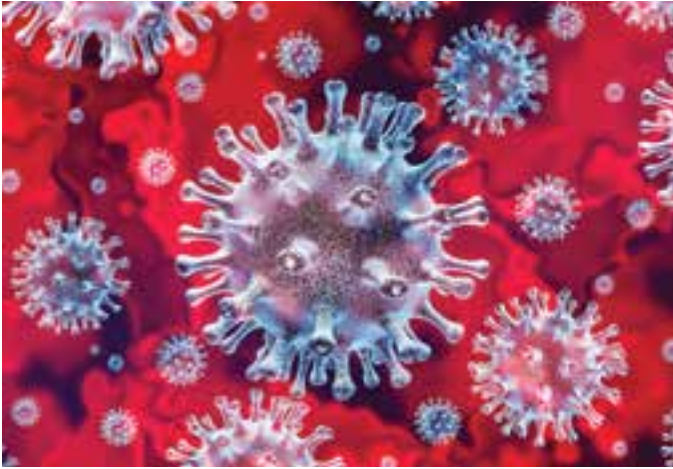
обаче е само една трета. Затова трябва да разглеждаме секторите енергия, транспорт и индустрия съвкупно, като едно цяло. Само ако те заедно намалят отделянето на въглеродни емисии, е възможно да подкрепим прехода към зелена енергетика. Това ще се получи най-добре, ако свържем секторите един с друг.

Централен инструмент за това свързване на секторите е т. нар. „зелен“ водород, произведен от възобновяеми енергийни източници. Той може да бъде получен по безвреден за околната среда начин, а именно чрез електролиза, при която с помощта на електри-

**„Водим задълбочени дискусии с много австрийски предприятия относно начина за преминаване към икономика без въглеродни емисии. Вярвам, че сме на прав път.“**

**Алес Презерн**, главен изпълнителен директор на Siemens Energy Austria GmbH





# Робот помага в борбата срещу вируса

**Интелигентен дезинфекциращ робот**, който беше разработен от идеята до прототипа само за една седмица от Siemens и Aucma с помощта на софтуер NX CAD и TIA Portal, помага в овладяването на коронавируса и други вируси в болниците

Отново и отново си задавах въпроса как можем да подпомогнем борбата срещу COVID-19 – казва Ю Ци, ръководител на изследователската група „Advanced Manufacturing Automation“ на Siemens в Циндао. Докато Китай се опитва да овладее разпространението на вируса по време на китайската Нова година, Ю Ци търси начин за ограничаването му с помощта на модерна технология. В порая от информация за епидемията една новина привлича вниманието му: в много болници имало спешна нужда от дезинфекциращи роботи, които вместо персонала могат да извършват дезинфекцията на учас-

тъци с висок риск от инфекция.

## Лаборатория за приложни програми за работи

Ю Ци работи в лаборатория за приложни програми за работи, оборудвана съвместно от Siemens и Aucma, която се занимава предимно с разработването на специални роботи, безпилотни превозни средства, индустриални роботи и интелигентно оборудване. Новината за необходимостта от дезинфекциращи роботи води Ю Ци до идеята да работи с подкрепата на ръководството и колегите си нов вид интелигентен дезинфекциращ робот.

Всеки член на екипа жадува да даде

своя принос към борбата срещу вируса. „В тази критична ситуация болниците и болничният персонал спешно се нуждаят от дезинфекциращи роботи, – казва Ванг Кай, машинен инженер в изследователското звено „Корпоративни технологии“ на Siemens в Китай. – Ами, да се захващаме!“.

Екипът, който се състои от десетима експерти с различни компетентности, е изпълнен с увереност, че за кратко време ще успее да разработи такъв робот. Повечето дезинфектиращи роботи се състоят от аерозолен пистолет, работещ на бензин, и електрически ходов механизъм. Зареждането на робота с гориво на място е всъщност много



За целия процес от проекта до прототипа на екипа му беше необходима само една седмица

трудно и води до замърсявания. Затова екипът на „Корпоративни технологии“ взема решение да създаде изцяло електрически робот, който да отговаря на изискванията на болниците. За виртуалния дизайн на робота екипът залага на софтуер NX CAD.

#### **Превъзходно изпълнение въпреки недостига на време**

Siemens и Aucta стартираха проекта на 7 февруари, непосредствено след китайската Нова година. Експертите от „Корпоративни технологии“ работиха денонощно върху развитието и усъвършенстването на концепцията. Въпреки че беше притиснат във времето, екипът искаше да постигне първокласно изпълнение и затова се фокусираше последователно и систематично върху всички технически изисквания, които смяташе за важни в проекта. Кой е

най-добрият начин системите за управление на аерозолните пистолети и електрическият ходов механизъм да бъдат интегрирани в робота? Как максимално да се увеличи ефектът от стерилизацията, като се използва възможно най-малко количество дезинфектанти? Как роботът може да постигне покритие от 360 градуса в тесни помещения?

**36 000**  
**квадратни метра**  
**само за един час може**  
**да дезинфекцира**  
**новият робот**

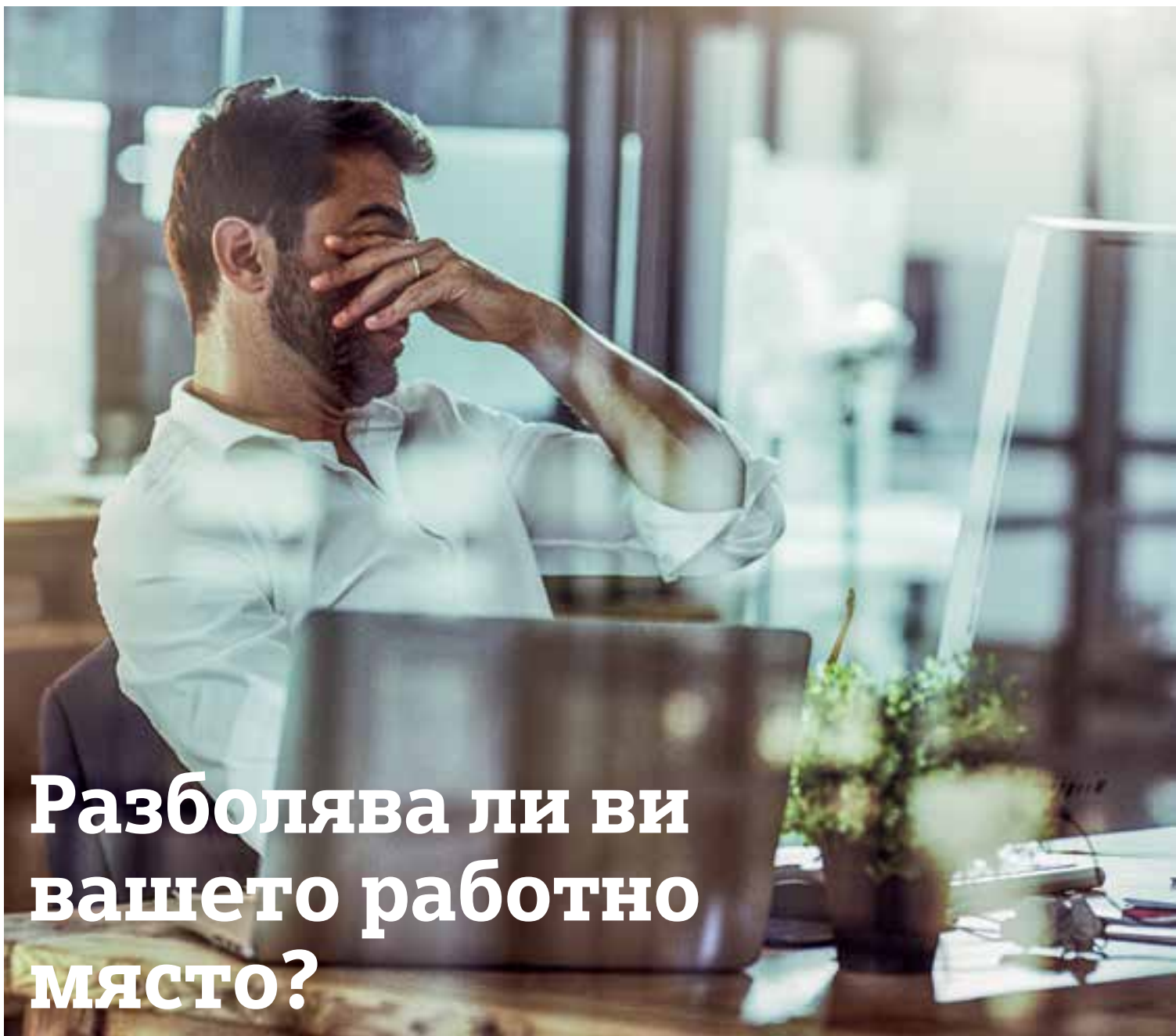
Проверката включваше продуктови тестове и събиране на мнения и отзиви от потребителите. Екипите на Siemens и Aucta работеха от вкъщи и поддържаха постоянна връзка по телефона. „През цялото това време толкова много говорих по телефона, че батерията му редовно беше празна“ – казва Сун Джаодзюн, ръководител на проекта от страна на Siemens.

„С общи усилия успяхме да направим нашите роботи да се адаптират за приложение в различни ситуации – казва Ю Ци. – Един продукт е наистина добър, ако е лесен за използване.“

Усилията на екипа се увенчаха с успех. На 15 февруари, само една седмица по-късно, първият дезинфекциращ робот беше готов! Оборудваният с два аерозолни пистолета робот може за един час да дезинфекцира площ от 20 000 до 36 000 м<sup>2</sup>. 360-градусова камера в горната му част предоставя видеоданни и информация в реално време. В комбинация с алгоритъм за видеоразпознаване потребителят може да задава посока на движение на робота към засегнатите участъци с помощта на дистанционно управление. По този начин разпространяването на инфекциозни заболявания може да се предотврати с минимални разходи.

За да има възможност роботът без проблеми да се използва за различни повърхности, т. е. да може по-лесно да преодолява препятствия, нагорници и наклони, екипът взе решение вместо на колела, роботът да се придвижва с верижен ходов механизъм.

За новата конструкция и автоматичната система за управление на робота Corporate Technology вече регистрира два национални патента. Новият робот допринася за предотвратяването на разпространението на вируса в болниците и обществените сгради в Китай. ○



# Разболява ли ви вашето работно място?

**Лошото качество на въздуха** оказва отрицателно въздействие върху нашите умствени способности, води до неразположение и може да причини заболявания на дихателните пътища и сърдечно-съдовата система.

За подобряване на здравето и самочувствието на работното място е крайно наложително качеството на въздуха в сградите да се контролира и управлява

**Б**езбройни фактори, свързани със сградите, могат да предизвикат симптоми като главоболие, запушен или течащ нос, сърбежи, сухи и възпалени очи, умора и затруднения в концентрацията. Те се влияят от различни фактори на работното място, които изискват прецизен контрол:

■ Твърде ниската или твърде високата влажност на въздуха допринасят за лесното разпространяване на вируси и въздействието на алергени. Затова некачественият контрол върху влажността на въздуха води до високи разходи поради намалената продуктивност, по-продължително отсъствие от работното място и лоша трудова етика.

■ Летливите органични съединения могат да се отделят от препарати за почистване, бои, килими или офисно оборудване или да попаднат в работните помещения отвън през прозорците или климатичните инсталации без филтър. Дори и в малки концентрации, те могат да окажат отрицателно въздействие върху дихателните и репродуктивните орга-



ни, централната нервна система, функцията на черния дроб, далака и на кръвта.

■ Замърсяването с фин прах в гъсто населените места и силно индустриализираните райони е най-голямо. Финият прах идва от изгорелите газове на автомобилите, промишлената дейност, електроцентралите и строителството или е от естествен произход. Малките частици могат да попаднат в белите дробове и да причинят заболявания - от астма до рак.

■ Осветителните прибори черпят все по-малко електрическа енергия и имат все по-дълъг живот. Предвид това развитие не трябва да се забравя, че човекът се нуждае от дневна светлина или еквив-

валентно на дневната светлина осветление, за да могат всички процеси в тялото да протичат безпрепятствено. Недостигът на дневна светлина благоприятства стреса и депресията, както и претоварването на очите.

Подобрение на качеството на въздуха може да се постигне с високотехнологични HEPA-филтри и филтри с активен въглен, които почистват въздуха от вредни вещества. Измервателни уреди за качеството на въздуха предупреждават за фин прах, който може да проникне дълбоко в белите дробове поради малкия размер на частиците (по-малко от 2,5 µm диаметър).

Този проблем може да се реши с реконструкция на сградата, като например чрез изграждане на вентилационна инсталация или поставяне на допълнителни прозорци, за да се използва повече дневна светлина.

Решенията за сградна автоматизация осигуряват перфектна среда и дават възможност за всеобхватно управление на атмосферата в работните помещения. Мрежа от самокалибриращи се сензори с висока точност предоставят данни в реално време на системите за управление на ОВК-инсталациите, осветлението и вредните емисии.

Джонатан Копли от Оперативно направление "Интелигентна инфраструктура" на Siemens споделя: „Модерните сгради се уплътняват почти херметически, за да се пести енергия и да се намали изхвърлянето на парникови газове. Поради това въздухът в помещенията бързо може да достигне токсични стойности. Не струва много да се следи за качеството на въздуха и най-простото решение би било от време на време да се отварят прозорците. Освен това инсталирането на системи за поддържане чистотата на въздуха си заслужава инвестицията, защото това би повишило продуктивността, ще има по-малко текучество на персонала и служителите ще бъдат по-доволни“.

**„Модерните сгради се уплътняват почти херметически, за да се пести енергия и да се намалят вредните емисии. Поради това въздухът в помещенията бързо може да достигне токсични стойности.“**

Джонатан Копли, Siemens

# Интернетът на нещата

**Възходът на една технология, която промени света**

**П**ървото „нещо“, свързано с Интернет, е от 1982 г.: автомат за напитки в Университет „Карнеги Мелън“ в Питсбърг, който можеше да отчита броя на заредените в него напитки и тяхната температура. С годините това уникалното за своето време достижение се разви до такава степен, че в периода 2008 – 2009 г. броят на свързаните с Интернет неща стана повече от жителите на планетата.

Оттогава Интернетът на нещата преживя много бурно развитие – междувременно близо 27 милиарда устройства по цял свят бяха свързани с мрежата, например сензори, домакински уреди, машини, медицински прибори и автомобили. А трябва да станат много повече: през 2020 г. броят на „нещата“ надмина 30 милиарда, а за 2025 г. се прогнозира, че ще станат 75 милиарда. Това би означавало, че на всеки човек на земята ще се падат по 10 неща, свързани с Интернет. Също така пазарът буквално ще експлодира - от приблизително 248 млрд. долара през 2020 г. до почти 1,6 трилиона през 2025 г.

Това, че все повече устройства се свързват с Интернет, има своето обяснение – данните са безценни. Устройствата от една страна са в състояние да доставят данни относно актуалното им състояние или процесите в тяхното обкръжение, а от друга страна може да им се осигурява информация от мрежата и по този начин позволяват да бъдат управлявани в реално време.

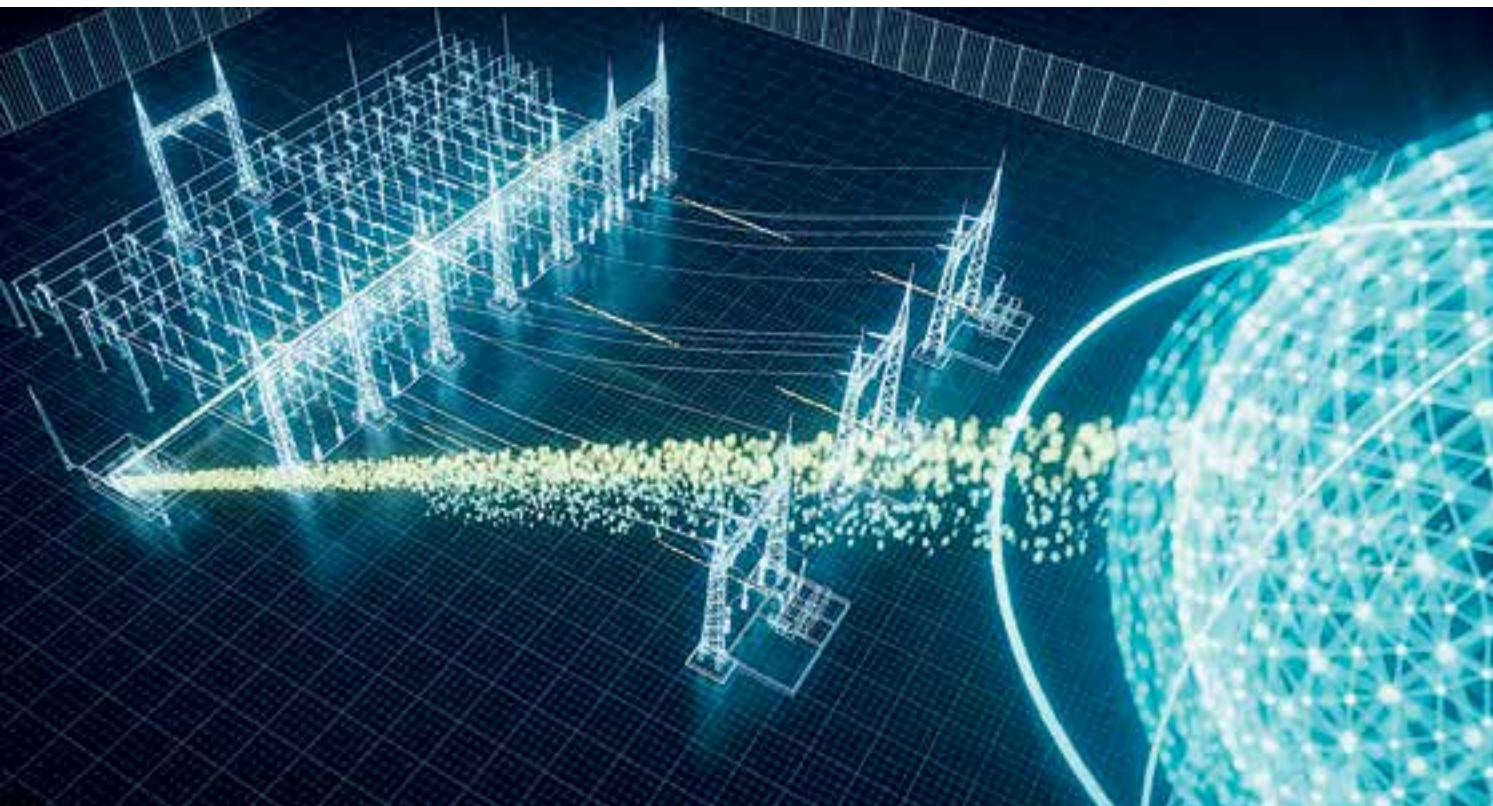
Така например ветрогенераторите доставят огромно количество сензорни данни, които дават информация за актуалния ветрови режим и състоянието на техниката. Когато тези данни се обединят в облака, се получава всеобхват-

на картина на цялото съоръжение. С помощта на алгоритми операторът може както да оптимизира експлоатацията, така и да разпознава проблеми преди да те доведат до спиране на съоръжението. Така Интернетът на нещата подобрява конкурентоспособността на предприятията, които използват тази технология. Именно тук Siemens предлага своята базирана на облак операционна система MindSphere.

## **Интернетът на нещата и Индустрия 4.0**

Интернетът на нещата играе също така централна роля в бъдещето на производството. И това е така, защото с Индустрия 4.0 една нова парадигма влиза тържествено в производствените халета: чрез свързването в мрежа на всички части от веригата на доставките и изработката производството може да се оптимизира цялостно, както и за кратко време да се адаптира към нови изисквания – дори и при производството на отделни елементи на конкурентни цени. Необходимите за това данни се доставят от сензори, машини или при управлението на контрола на качеството, като всички те са свързани към интернет и измерените от тях стойности се анализират централно.

В огромното количество данни, които се доставят от Интернет на нещата, често се крие ценна информация, която не може да се открие с обикновени методи за анализ, като например воденето на статистика. Изкуственият интелект като цяло е много успешен в такива задачи. Той може самостоятелно да разпознае образци в измерените стойности от производството и по този начин постоянно да подобрява технологичния процес.



Изкуственият интелект допринася в голяма степен за това Интернетът на нещата да е толкова успешен. От своя страна той е основен движещ фактор за по-нататъшното развитие на изкуствения интелект: за обучението на невронни мрежи са необходими големи количества данни, които до скоро често въобще не бяха налични. С Интернетта на нещата това се промени, тъй като свързаните в мрежа устройства предоставят все повече данни, с които алгоритмите на изкуствения интелект могат да се развиват, подобряват и обучават.

#### **Интернетът на нещата и 5G**

Голям тласък в развитието на Интернетта на нещата трябва да даде мобилната мрежа от последно поколение. С 5G например сензорите могат да се свързват към мрежата икономично, без голям

## През **1982** година автомат за напитки в американски университет беше първото „нещо“ в Интернет.

разход на енергия и с кратко време за реакция, което е от сериозен интерес за индустрията и автономните автомобили. Досега устройствата най-често се свързваха към мрежата или с кабел, или чрез WiFi, Bluetooth или ZigBee.

Най-големият риск за Интернетта на нещата са шпионите и кибератаките. Защото всеки свързан в мрежа сензор или свързан към интернет хладилник теоретично може да бъде използван злонамерено за проникване в мрежата. Данни от конфиденциален характер могат да

бъдат изтрети или променени, а последствията биха били катастрофални. В обслужването и контактите със своите клиенти Siemens вижда колко е важна тази тема за тях. Наталия Оропеса, директор „Киберсигурност“ в Siemens, много точно формулира икономическия риск: „Игнорирането на киберрисковете може да унищожи бизнеса“. За да може тази постоянна заплаха да бъде овладяна по възможно най-добрия начин, Siemens разработи цялостна концепция за киберсигурност. ○

# В дигиталната градина на закрито

Класическото селско стопанство достигна своя предел. Световното население непрестанно расте, а площта на земеделските земи намалява. В рамките на международен консорциум Siemens търси заедно със своите партньори решения за **по-ефективно и екологично чисто производство на хранителни продукти**

**Д**о зеленчуковата градина под сградата на Siemens в мюнхенския квартал Перлах се стига през бетонни подземни коридори. Тук долу растат репички, зелена салата и други зеленчуци. Бляскава, с преобладаващ червен оттенък LED-светлина – носенето на предпазни очила е препоръчително – замества естествената слънчева светлина. Особеното тук е, че никой не трябва да сее, да тори и полива, защото за растенията се грижи робот. Той захваща с вакуумна пипета семената и ги засява на еднакво разстояние в новата леха. След това на друго място полива вече поникнали растения. Всяко едно от тях получава оптимално дозирано количество вода.

„Нашата концепция за бъдещето е, че земеделският стопанин, който работи с нашата технология, ще има ангажимента единствено да преценява кои растения иска да отглежда и какви да са техните свойства. Всички други дейности, като например садене, поливане, торене и бране, трябва да се извършват автоматично и синхронно, с което ще станат по-ефективни и проследими. В нашата лаборатория, която трябва да послужи като образец, ние показваме на вътрешни и външни клиенти, че бъдещето може да изглежда така“ – обяснява Рудолф Золахер от изследователското звено „Корпоративни технологии“.



Рудолф Золахер от Siemens в лабораторията за земеделие на закрито

Роботът-градинар анализира настоящите условия за отглеждане на растенията, като например влажност или съдържание на хранителни вещества в почвата, след което измерените стойности се балансират след консултация от експерти-ботаници. Със симулационни модели – дигитален двойник на градината – се пресмята какво трябва да прави роботът, за да може всяко растение да получи точното количество хранителни вещества и вода, които са необходими за оптималното му развитие.

## Алгоритми в облачното хранилище

Данните, които се обработват тук, например дигиталният двойник на градината, алгоритмите и експертните зна-

ния се складира в облачно хранилище, за да могат безпроблемно да се използват отново или пък да се споделят с други потребители. „Разбира се, нашата концепция е подходяща не само за мострената ни градина, но и за всеки друг вид земеделски площи, независимо дали са закрити или на открито – подчертава Рудолф Золахер. – За различните градински площи или ниви са ни необходими единствено различни дигитални двойници, иначе технологията си остава една и съща. За една открита градина например в дигиталния двойник трябва да се вземат под внимание допълнителни сензорни данни, които показват количеството на естествените валежи.“

Робот засява и се грижи за различни видове зеленчуци



## 10 млрд. души ще трябва да бъдат изхранвани през 2050 г.

Хранително-вкусовата промишленост е изправена пред все по-големи трудности, тъй като световното население постоянно расте. Какво ще ядат десетте милиарда души, които ще обитават нашата планета през 2050 г.? Не само земеделските площи, но и преди всичко водата ще са крайно недостатъчни. При традиционното напояване повечето вода не отива при растенията, а се изпарява неизползвана. Тук разработката на Рудолф Золахер и неговите колеги (по проекта EIT-Food на Европейския институт за иновации и технологии) помага напояването да стане по-ефективно. Когато растенията се обгрижват отделно и получават точно толкова, колкото им е необходимо, за да се развият идеално, се губи много по-малко вода.

### Потребителите искат прозрачност

В развитите страни пред хранително-вкусовата промишленост стоят други предизвикателства. Тук хората не трябва да се безпокоят за обезпечаването с основни хранителни продукти, но претендират за повече яснота относно

това къде и как са произведени хранителните продукти и изискват конкретна информация за качеството и състава, например дали се съдържат определени алергени.

„Ако постоянно събираме данни, можем да установим с точност какви са качествата на хранителните продукти, с което ще отговорим на желаната от потребителите прозрачност – обяснява Золахер. – Особено в земеделието на закрито, с изкуствена светлина или напояване, имаме възможност да отидем по-далеч и да управляваме с по-голяма точност качествата на хранителните продукти. Например чрез вида на светлината – повече червено или синьо, можем да повлияем на това дали репичките да са сладки или лютиви.“

„Като платформа залагаме на гъвкавата операционна система MindSphere на Siemens – казва Рудолф Золахер. – И не на последно място, защото имаме шанса да разгърнем концепцията, ако пожелаем, върху цялата производствена мрежа за хранителни продукти. Напояването например би могло да се извършва само с електрическа енергия от



Чрез вида на светлината – повече червено или синьо, можем да се повлияе на това дали репичките да са сладки или лютиви

възобновяеми източници, ако помпите се синхронизират с данни от интелигентна електрическа мрежа. Или пък селскостопанските машини да се използват съвместно от няколко ферми. Разбира се, концепцията позволява да бъде приложена също така и за други храни, например месо или млечни продукти. По този начин биха се разкрили нови възможности, по които да работим в бъдеще.“



## Дигитален бележник

Бележниците на Rocketbook са със страници от пластмаса, по които може да се пише или рисува (само) с писалка от серията „Frixion“ на Pilot. В комплекта има микрофазерна кърпа, с която всички бележки могат да бъдат изтрети, за да се използват страниците отново. С безплатно приложение всяка страница може да се сканира и да се качи в една от седемте налични облачни услуги. [getrocketbook.co.uk](http://getrocketbook.co.uk)



## Увеличителен екран за смартфон

Със Smartphone Magnifier 2.0 екранът на телефона може да бъде увеличен лесно. След като поставите устройството в специалното отделение, на екрана се визуализира изображението на телефона през акрилна леща с размер ок. 23 см. Мненията на клиентите са много различни. Но звучи интересно за тези, за които приключението от 40 € си заслужава ... [radbag.at](http://radbag.at)

## Чували ли сте за „Text Neck“?

Дългото виждане в телефона с леко приведена глава може да доведе до здравословни проблеми в областта на врата. Продуктите на Upright помагат да се избегне подобна вредна позиция на тялото.

Модел „Go 2“ се закрепва с помощта на залепваща лента директно върху кожата на гърба между раменете. Ако вратът се наклони твърде много напред, лек сигнал с вибрации предупреждава, че е необходимо да коригирате стойката си. [uprightpose.com](http://uprightpose.com)



## Аналогов дигитален бележник

С Paper Tablets фирма „Moleskine“ предлага бележници от хартия, чиито корици и страници са със заоблени краища, с което е постигната визия на дигитален таблет. И само това е аналоговото в продукта. В действителност в хартията е приложена специална технология, която в комбинация с Pen+ позволява бележките да се пренасят от хартията върху екрана на смартфона в реално време. А със Smart-Schreibset се предоставя възможност написаното на ръка безпроблемно да се дигитализира, обработва, организира и споделя. [de.moleskine.com](http://de.moleskine.com)



# SIEMENS

*Ingenuity for life*



Level Measurement

## Gosh! Or as we call it: the measure-it-all Weighing family.

**Siemens Process Instrumentation – measuring everything that matters.**

From crushed stone to food, Siemens' range of weighing technology can weigh it all. Whether your material is sitting still or on the move, we give you complete accuracy and reliability. Siemens offers belt scales, weighing electronics, load cells, solids flowmeters and a wide range of custody-transfer certified solutions. These rugged products are built for tough operating conditions – but sensitive enough for food and chemical manufacturing. Whatever your application, we can weigh it.

Each can be fully integrated in your automation system, too – an advantage offered by the entire Process Instrumentation family, be it flow, pressure, level, weighing, temperature measurement, or our positioner. Because we believe every business success begins with great measuring.

Siemens Bulgaria, Digital Industries, [industry.bg@siemens.com](mailto:industry.bg@siemens.com), tel: (02) 81 15 584