

HARVARD BUSINESS REVIEW POLSKA
poleca

Studium przypadku PKP Energetyka

Dystrybucja niezawodności





ZDJĘCIA NA OKŁADKACH:
iSTOCK / GETTY IMAGES, B. BANASZAK

REDAKTOR PROWADZĄCY

Mateusz Żurawik

REDAKTOR MERYTORYCZNY

Katarzyna Koper

SEKRETARZ REDAKCJI

Urszula Gabryelska

AUTORZY

Witold Abramowicz

Iain Begg

Grzegorz Benysek

Ryszard Bryła

Piotr Dubno

Janusz Dyduch

Bent Flyvbjerg

Zbigniew Hanzelka

Paulina Kostro

Hubert Malinowski

Marek Mazierski

Agnieszka Nosal

Marek Pawełczyk

Krzysztof Perlicki

John Reiners

Robert Ryszkowski

Andrzej Sobczak

Adam Szelaąg

Filip Szumowski

Andrzej Żurkowski

Mateusz Żurawik

GRAFIK, DTP

Alicja Gliwa

MENEDŻER PRODUKCJI

Marcin Opoński

KOREKTA

Anna Zielińska-Hoşaf

**DYREKTOR MEDIA
& MARKETING SOLUTIONS**

Ewa Szczesik-Czerwińska

tel. 664 933 232

Wszystkie prawa zastrzeżone. Treść nie może być kopiowana, rozpowszechniana lub archiwizowana w jakiegokolwiek formie mechanicznej lub elektronicznej bez zgody wydawcy. Cytowanie części artykułów lub ich omówienia w jakiegokolwiek formie drukowanej lub elektronicznej bez zgody wydawcy (ICAN Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.) narusza prawa autorskie.

ICAN Institute

al. Niepodległości 18

02-653 Warszawa

e-mail: kontakt@ican.pl

www.ican.pl

PKP Energetyka

ul. Hoża 63/67

00-681 Warszawa

katarzyna.koper@pkpenergetyka.pl

www.pkpenergetyka.pl

Dystrybucja niezawodności

2 Kierunek: niezawodność

Sieć dystrybucyjna ma postać skomplikowanego systemu, w którym istotne jest działanie każdego elementu. Dlatego tak ważne dla funkcjonowania sieci są rozwiązania umożliwiające szybką i skuteczną rekonfigurację połączeń.

8 Wysokie IQ polskiej energetyki kolejowej

Współpraca nauki i biznesu to nie tylko deklaracje. Wykorzystanie zróżnicowanych kompetencji Komitetu Innowacyjności pozwala PKP Energetyka zmierzyć się z nadchodzącymi wyzwaniami technologicznymi.

14 Kompleksowy obraz infrastruktury

Podstawą dla procesu transformacji spółki było stworzenie kompleksowej cyfrowej mapy infrastruktury zarządzanej przez PKP Energetyka. Jej opracowanie umożliwiło nie tylko wydajniejsze zarządzanie majątkiem, ale i przygotowanie firmy na kolejne inwestycje.



22 Inteligentna efektywność

Rozwiązania pozwalające na szybką i skuteczną rekonfigurację połączeń w czasie rzeczywistym są podstawą niezawodności. Każdy fragment sieci dystrybucyjnej jest kluczowy dla właściwego działania całego systemu.

30 Jak przewidzieć awarię

Przeprowadzenie zaawansowanej integracji poszczególnych systemów znacznie usprawniło zarządzanie poszczególnymi elementami infrastruktury kolejowej, a także otworzyło przed spółką możliwość wdrażania kolejnych nowoczesnych rozwiązań informatycznych.

38 Zarządzanie zasobami w świecie cyfrowym

Do najważniejszych zasobów PKP Energetyka należy czas pracowników zajmujących się obsługą poszczególnych elementów infrastruktury. Transformacja cyfrowa pozwoliła efektywniej wykorzystać zaangażowanie pracowników spółki, zwiększając ich niezawodność.

50 Gotowi na wyzwania przyszłości

Kolej stanowi szkielet elektromobilności. Przygotowanie tego środka transportu na zwiększone wykorzystanie wymaga uwzględnienia w długofalowej strategii zarządzającej najważniejszych trendów, jakie w nadchodzących latach będą kształtować rzeczywistość.



Mocny Skład PKP Energetyka
Od lewej: Leszek Hołda, Robert Ryszkowski, Agnieszka Nosal,
Ryszard Bryła, Christopher Biedermann, Wojciech Orzech,
Rafał Cieciewicz, Konrad Tyrajski, Beata Górniak, Marek Mazierski.



ZDJĘCIE: MAREK KOWALCZYK

Kierunek: niezawodność

Digitalizacja, Decentralizacja i Dekarbonizacja to klucz do transformacji energetyki i kolei. PKP Energetyka już od czterech lat bierze aktywny udział w tym procesie – po zakończonej z sukcesem digitalizacji jest gotowa na kolejne etapy.

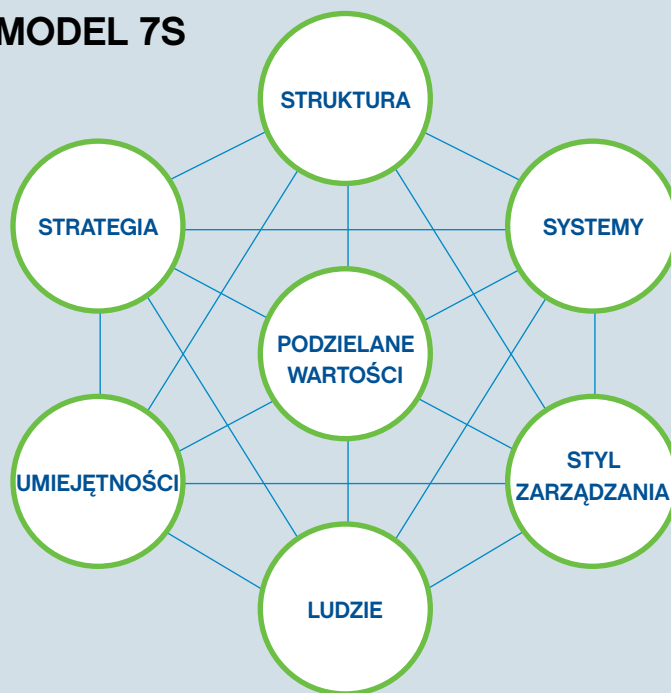
JAK ZAUWAŻA w swojej analizie McKinsey & Company, cyfrowa rewolucja zbliża się nieuchronnie do branży energetycznej. Odnawialne źródła energii czy kogeneracja rozproszona są trendami, które coraz silniej zaznaczają swoją obecność w branży. Obszar dystrybucji energii, w tym również dla spółek kolejowych, nie jest tutaj wyjątkiem. Rozwój transportu kolejowego oznacza coraz szybsze i coraz bardziej komfortowe podróże dla pasażerów, ale także coraz wydajniejszy przewóz towarów na duże odległości. Kolej będzie tym samym wymagała niezawodnej i stabilnej sieci dystrybucyjnej. Rosnące zapotrzebowanie na zasilanie energią elektryczną coraz bardziej nowoczesnych pociągów pasażerskich i towarowych wymusza natomiast inwestycje w infrastrukturę gotową na wyzwania przyszłości. Będzie więc ona musiała nie tylko zapewnić możliwie najmniej liczne i jak najkrócej trwające przerwy w dostawie prądu, ale jednocześnie odpowiadać wymogom coraz bardziej wyśrubowanych norm środowiskowych. Kolej ma zatem opierać się na stabilnej i możliwie przyjaznej środowisku naturalnemu sieci dystrybucyjnej, która w praktyce stanowi niesamowicie rozbudowany i jednocześnie złożony ekosystem składający się z powiązanych ze sobą zaawansowanych technicznie mniejszych systemów. Analizując transformację firmy w kierunku cyfrowej dojrzałości w tym obszarze, można dostrzec podobieństwo procesu wprowadzania zmian do jednego z najbardziej popularnych modeli zarządzania – 7S, opracowanego przez firmę konsultingową McKinsey & Company. Stanowi on układ odniesienia do złożoności uwarunkowań transformacyjnych. Tom Peters i Robert Waterman – autorzy modelu 7S – wyróżnili siedem kluczowych czynników, które w rezultacie mogą wspierać albo

zakłócać skuteczne przeprowadzenie zmian w firmie. Są to: system (formalne i nieformalne procedury), strategia (plany, działania, prognozy), struktura (formalna zależność pomiędzy składowymi organizacjami), styl zarządzania (wzajemne kontakty), kadry (zasoby organizacji), umiejętności (kompetencje pracowników i organizacji) oraz wspólne wartości (zasady postępowania, filozofia organizacji). Model 7S stawia wartości intelektualne organizacji ponad czynnikami materialnymi. Z tego względu wytyczne strategii firmy i dobór systemów w niej funkcjonujących opierają się na dysponujących niezbędnymi kompetencjami pracownikach. Taka była podstawa transformacji w PKP Energetyka, w której postawiono na doświadczenie zatrudnionych osób. Ich zaangażowanie i włączenie w proces wdrażania technologicznych rozwiązań były kluczowe dla powodzenia całego przedsięwzięcia.

Doświadczenie w transformacji

W tym ekosystemie szczególną rolę odgrywa spółka PKP Energetyka będąca dystrybutorem energii elektrycznej dla kolei w Polsce. Jej zadaniem jest dbałość o niezawodność i jakość dostarczania energii dla całego systemu transportu kolejowego w kraju. Aby zrozumieć wyzwanie towarzyszące dostosowaniu infrastruktury spółki do nowych potrzeb, warto zwrócić uwagę na skalę przedsięwzięcia. PKP Energetyka działa bowiem w trzech kluczowych obszarach biznesowych: dostarcza i sprzedaje energię elektryczną poprzez własną sieć dystrybucyjną, a także świadczy usługi elektroenergetyczne, co oznacza przede wszystkim utrzymanie trakcji kolejowej. W całej Polsce do zasilania sieci trakcyjnej służy aż 600 tysięcy różnych obiektów i elementów instalacji w tym m.in. 21,5 tysięcy km linii energetycznych dostarczających

MODEL 7S



prąd do poszczególnych urzędzeń i ostatecznie – do pociągów. PKP Energetyka jest tym samym jedną z największych firm energetycznych w Polsce. Do grona jej klientów należą przede wszystkim odbiorcy biznesowi, w tym głównie przewoźnicy kolejowi tacy jak pasażerskie PKP Intercity i Polregio, towarowe PKP Cargo, czy Lotos Kolej. Cała skomplikowana sieć zarządzana przez PKP Energetyka przeszła trwającą cztery lata transformację, której celem było dostosowanie spółki do nadchodzących wyzwań – zarówno technologicznych, jak i klimatycznych – z którymi Polska będzie się mierzyć już w niedalekiej przyszłości.

Przeprowadzanie procesu gruntownej zmiany nie jest dla PKP Energetyka niczym nowym. Formalnie jako odrębna spółka przedsiębiorstwo istnieje od niecałych dwóch dekad. Powstało w 2001 roku w procesie podziału ogromnego państwowego przedsiębiorstwa, jakim dotychczas były PKP (Polskie Koleje Państwowe), na kilka wyspecjalizowanych spółek. PKP Energetyka została wydzielona z dotychczasowej Dyrekcji Elektroenergetyki Kolejowej i przez niemal piętnaście kolejnych lat funkcjonowała jako jego przedsiębiorstwo państwowe. Do prywatyzacji doszło jesienią 2015 roku, kiedy zostało odkupione od PKP przez istniejący od 1981 roku międzynarodowy fundusz private equity CVC Capital Partners mający rozległą sieć 22 biur w Europie, Stanach Zjednoczonych i w Azji. Fundusz skutecznie zarządza inwestycjami o łącznej wartości przeszło 50 miliardów dolarów. Filozofia CVC, która przyświeca każdemu nowemu projektowi, to „better company” („lepsza firma”) – wdrażanie zmian pozwalających na ciągłe podnoszenie jakości świadczonych usług, przy partnerskim

Szeroki zakres planowanej transformacji wymagał przeprowadzenia wielu procesów jednocześnie. Całość zrealizowano kompleksowo, korzystając ze zgromadzonego w tym celu zestawu niezbędnych danych.

podejściu do pracowników i budowie lepszego miejsca pracy.

Tak było też w przypadku inwestycji w PKP Energetyka. Fundusz postawił na realizację długofalowej strategii rozwoju spółki. Zakładała ona przede wszystkim modernizację firmy w taki sposób, aby spełniała światowe standardy – zarówno pod względem operacyjnym, jak i zarządczym. Elementem tej strategii było stworzenie nowoczesnego i zintegrowanego ekosystemu dystrybucji energii elektrycznej dla kolei, który mógłby zagwarantować jej klientom jakość oraz bezpieczeństwo dostaw w perspektywie nadchodzących dekad.

Kluczowe wyzwania

Najważniejszym wskaźnikiem niezawodności w energetyce jest wskaźnik SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), który określa średni czas trwania przerwy w dostawach energii dla pojedynczego odbiorcy. W momencie rozpoczęcia transformacji, po niezależnym audycie przeprowadzonym przez międzynarodowych doradców, okazało się, że w 2016 roku przekraczał on 400 minut rocznie. Była to wartość znacznie wyższa od europejskiej średniej kształtującej się na poziomie 150–200 minut rocznie. Podstawowe zadanie polegało więc na obniżeniu SAIDI do poziomu europejskiego.

Kolejnym celem, jaki wyznaczyła sobie spółka, było przeprowadzenie największego w historii kolei programu inwestycyjnego obliczonego

na modernizację infrastruktury energetycznej. Rezultatem miało być nie tylko odnowienie poszczególnych urzędzeń podlegających naturalnemu procesowi starzenia się i zużycia, ale także stopniowe zastępowanie ich coraz wydajniejszym i mniej awaryjnym sprzętem, co bezpośrednio przełoży się miało również na obniżenie wskaźnika SAIDI. Zastępowanie starszej infrastruktury bardziej nowoczesnymi rozwiązaniami miało ponadto, w dłuższej perspektywie, zmniejszyć ich negatywny wpływ na środowisko naturalne. W latach 2016–2018 przeznaczono na ten cel blisko 800 mln złotych.

Aspekt ekologiczny to trzecie z priorytetowych wyzwań określonych u progu procesu transformacji. Ambicją władz spółki było i jest zwiększenie atrakcyjności kolei oraz zachęcanie pasażerów do wybierania tej formy transportu. Jednak owo zwiększenie zapotrzebowania na przejazdy kolejowe ma się odbywać w sposób mniej uciążliwy dla środowiska. Wskutek realizacji procesu transformacji w PKP Energetyka, infrastruktura spółki jest dziś gotowa na rewolucję energetyczną w całym kraju oraz przejście na przyjazne środowisku źródła energii. PKP Energetyka ma więc zdolność i realne ambicje stania się liderem w dążeniu do zero-emisyjności. Perspektywę czasu realizacji powyższych celów określono jako znacznie krótszą krócej niż w przypadku całej gospodarki. Innymi słowy, infrastruktura kolejowa ma m.in. wykorzystywać

odnawialne źródła energii, jeszcze zanim będą one stosowane na szeroką skalę w całym kraju.

Precyzyjne inwestycje

Tak szeroki zakres planowanej transformacji wymagał przeprowadzenia wielu procesów jednocześnie. Poszczególne wdrożenia można podzielić na cztery „warstwy” określające konkretne aspekty codziennej działalności PKP Energetyka. Całość zrealizowano kompleksowo, korzystając ze zgromadzonego w tym celu zestawu niezbędnych danych. Pierwszą z warstw stanowi infrastruktura energetyczna – a więc budynki, urządzenia i sieci rozmieszczone w całej Polsce wzdłuż sieci linii kolejowych. Ich utrzymanie i rozbudowa to zadanie kluczowe, ponieważ nowoczesna spółka dystrybucji energii elektrycznej jest tylko tak dobra, jak stan jej infrastruktury, która – w zależności od typów poszczególnych urządzeń – starzeje się w ciągu 20–40 lat. Jednocześnie cykl życia infrastruktury cały czas się skraca, co wynika z tempa rozwoju technologii. Opracowywanie innowacyjnych narzędzi i systemów wymusza bowiem wdrażanie coraz bardziej nowoczesnych rozwiązań.

Dlatego tak ważne dla firmy stało się sporządzenie kompletnej, cyfrowej mapy ogólnopolskiej infrastruktury energetycznej. Została ona w całości, w zestandaryzowany sposób opisana cyfrowo. Wszystkie istniejące fizycznie obiekty skopowano do systemu informatycznego w postaci tzw. cyfrowych paszportów, które następnie zostały ze sobą powiązane na podstawie kluczowych parametrów. W ten sposób powstała cyfrowa mapa odwzorowująca zarówno obiekty, jak i relacje pomiędzy nimi.

Cyfrowa mapa dostarczyła drobiazgowych informacji na temat istniejącego stanu infrastruktury,

co pozwoliło na odpowiednie pokierowanie inwestycji na obszary, które najbardziej wymagały modernizacji. Dzięki temu możliwe stało się ciągłe odtwarzanie dokładnie tych odcinków infrastruktury, które tego wymagają. Temu służy system zarządzania majątkiem sieciowym (ZMS). Odzworowywane są w nim, w czasie rzeczywistym, wszystkie procesy inwestycyjne, modernizacyjne i eksploatacyjne na infrastrukturze dystrybucyjnej. Bazą dla tego systemu jest narzędzie GIS (*geographic information system* – system informacji geograficznej) pozwalające na dokładne umiejscowienie konkretnych procesów rozgrywających się na danym odcinku sieci. Zarządzający infrastrukturą otrzymują więc kompletne dane o stanie technicznym urządzeń, dzięki czemu inżynierowie mogą precyzyjnie definiować plany rozwoju sieci przy jednoczesnej optymalizacji pracy i kosztów.

Wymienione procesy były możliwe do realizacji dzięki wzrostowi nakładów inwestycyjnych firmy. W latach 2009–2015 (zatem jeszcze przed prywatyzacją spółki) wynosiły one w skali roku średnio 90 milionów zł. W latach 2015–2018 natomiast PKP Energetyka rocznie przeznaczala na inwestycje średnio ok. 260 milionów zł. Ta warstwa transformacji została opisana w rozdziale „Kompleksowy obraz”.

Sieć bardziej inteligentna

W dobie błyskawicznego postępu technologicznego każdy operator sieci dystrybucyjnej potrzebuje nowoczesnych narzędzi zarówno informatycznych, jak i tych spod znaku automatyki przemysłowej (OT – *Operational Technology*). Dlatego rok 2016 stanowił też początek długofalowego procesu rozwoju architektury IT w obszarze dystrybucji energii elektrycznej. To przedsięwzięcie o łącznej wartości setek milionów złotych.

Pierwszym krokiem było zaplanowanie cyfryzacji i automatyzacji wszystkich procesów z obszaru dystrybucji. Ten krok przygotował spółkę na coraz ściślejszą współpracę elementów IT oraz OT. Celem stało się stworzenie sieci dystrybucyjnej opartej na inteligentnych rozwiązaniach.

Od 2016 roku uruchomiono w PKP Energetyka kilka wspierających narzędzi informatycznych, m.in.: system sieci inteligentnych liczników (AMI), centralną bazę informacji pomiarowych oraz system informacji geograficznej (GIS), który scala wszystkie dane dotyczące funkcjonowania sieci dystrybucyjnej i prezentuje je na różnych warstwach mapy, np. geodezyjnej, komunikacyjnej czy topograficznej. Zadaniem tych elementów jest skrócenie czasu reakcji na awarie, co staje się szczególnie istotne dla utrzymania ciągłości ruchu kolejowego. Inwestycje te uzupełnia elektroniczne archiwum dokumentacji technicznej, które pozwala na natychmiastowy dostęp do informacji na temat dowolnego elementu sieci dystrybucyjnej. Powyższe rozwiązania dopełniają systemy służące m.in. do obsługi sprzedawców, a także szereg narzędzi back-office’owych. Ta warstwa transformacji została opisana w rozdziale „Jak przewidzieć awarię”.

Nowoczesne zarządzanie

Również w warstwie zarządzania ruchem na sieci kolejowej PKP Energetyka zdecydowała się na wdrożenie nowoczesnych rozwiązań informatycznych. Bardzo istotnym elementem całej transformacji jest system SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) nadzorujący proces przepływu energii w sieci energetycznej i jej dostawy do klientów. Jest to tak naprawdę wielofunkcyjna mapa całej sieci energetycznej w Polsce, skonstruowana z myślą o zapewnieniu

INFRASTRUKTURA PKP ENERGETYKA W LICZBACH

600 tys. obiektów i elementów instalacji, a w tym:

- **21,5 tys. km** linii energetycznych
- **814** podstacji trakcyjnych*
- **6213** pozostałych stacji energetycznych
- **9000** transformatorów

Źródło: PKP Energetyka

*Aktywnych i pasywnych



nieprzerwanego ruchu kolejowego. System umożliwia stałą obserwację sieci trakcyjnej oraz sterowanie nią. Wyposażono go m.in. w funkcje wspomagające jak najszybsze wznowienie ruchu na dotkniętych awarią odcinkach. Tworzą go połączone z siecią czujniki, wbudowane w urządzenia energetyczne, będące składnikami internetu rzeczy. Ta warstwa została opisana w rozdziale „Jak przewidzieć awarię”.

Ostatnią warstwą, w jakiej zrealizowano proces transformacji, była koordynacja pracy zespołów wspieranych algorytmami do zarządzania informacjami, zarówno o zasobach ludzkich, jak i sprzętowych, działającymi w ramach internetu rzeczy. Chodziło o zwiększenie wydajności operacyjnej brygad i ich efektywności pracy w terenie w celu poprawy jakości usług. Służyło temu m.in. wdrożenie systemu PLANER klasy WFM (*Workforce Management*), który wspiera planowanie prac na sieci dystrybucyjnej. Systemem tym objęte są wszystkie brygady pracujące w terenie. Jest on w pełni zintegrowany z innymi systemami działającymi w firmie. Rozległa integracja poszczególnych narzędzi technologicznych wykorzystywanych w różnych obszarach całej spółki pozwoliła na daleko idącą automatyzację wszystkich procesów operacyjnych. Najważniejszym skutkiem tych działań jest prostsze, pewniejsze i szybsze dopasowywanie poszczególnych brygad oraz dobieranie zasobów sprzętowych do poszczególnych zadań, w tym również do interwencyjnych prac przy usuwaniu awarii.

Wszystkie podjęte w ramach czterech warstw transformacji w PKP Energetyka działania nastawione były na znaczącą redukcję przerw w dostawie energii dla poszczególnych klientów, a więc tym samym na znaczące zwiększenie ich poziomu satysfakcji. #

Wysokie IQ polskiej energetyki kolejowej

Zachęcamy do lektury niniejszego case study. Podsumowuje ono pewien etap zmian, które niezaprzeczalnie przyniosły wyższą jakość zasilania polskiej kolei. To solidna podstawa do dalszego rozwoju.

NOWE TECHNOLOGIE, innowacje, smart grid, kolej dużych prędkości – te i wiele innych zagadnień jest diskutowanych podczas prac Komitetu Innowacyjności PKP Energetyka, w ramach którego regularnie współpracujemy. Reprezentujemy bardzo różne dziedziny – począwszy od energetyki zawodowej i kolei, poprzez automatyzację, poprawę jakości zasilania, sieci

neuronowe, uczenie maszynowe, ogólną sztuczną inteligencję, magazynowanie energii, aż po alternatywne źródła zasilania, czyli energię przyszłości. Dzięki temu nasze kompetencje wzajemnie się uzupełniają i tworzą wartość dodaną dla programów oraz projektów, których celem jest zwiększenie jakości pracy energetyki kolejowej, zwłaszcza niezawodności zasilania

polskiej kolei. To ważna misja i dlatego każdy z nas chętnie przyjął zaproszenie do grona ekspertów Komitetu Innowacyjności.

Ideą jest współpraca nauki z biznesem – hasło, o którym dużo się mówi, ale nie zawsze udaje się je wdrożyć. U nas to działa. Nie tylko indywidualnie oceniamy i doradzamy przy realizacji konkretnych projektów w dziedzinach, na których

CZŁONKOWIE KOMITETU INNOWACYJNOŚCI PKP ENERGETYKA



**prof. dr hab.
Witold Abramowicz,**

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu – ekspert w zakresie informatyki oraz zarządzania jakością danych. Doświadczony w pracy nie tylko na uczelniach w Polsce, Niemczech i Szwajcarii, ale także w firmach doradczych i przemysle.



**prof. dr hab. inż.
Grzegorz Benysek,**

Uniwersytet Zielonogórski – ekspert w zakresie elektroenergetyki, szczególnie w zakresie OZE, elektromobilności oraz magazynowania energii. Autor licznych publikacji oraz prac wdrożeniowych realizowanych z przedsiębiorstwami w Polsce i w Europie.



**prof. dr hab. inż.
Janusz Dyduch,**

Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu – Prezes Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP, ekspert w zakresie kolejnictwa, szczególnie w obszarze sterowania ruchem kolejowym. Pracę naukową łączy ze współpracą z podmiotami ze świata biznesu.



**prof. dr hab. inż.
Zbigniew Hanzelka,**

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie – ekspert w zakresie jakości energii elektrycznej. Członek komitetów naukowych wielu międzynarodowych i krajowych konferencji, międzynarodowych i krajowych organizacji technicznych, wykonawca licznych prac dla przemysłu i energetyki zawodowej, członek Komitetu Elektrotechniki PAN i Komitetu Problemów Energetyki PAN.

W. R. Abramowicz

Grzegorz Benysek

Janusz Dyduch

Zbigniew Hanzelka

znamy się najlepiej, ale dodatkowo spotykamy się regularnie, aby razem spojrzeć całościowo na zmiany, jakie dokonują się zarówno w PKP Energetyka, jak i w branżach, w których spółka działa. A kolej i energetyka to dziedziny wszędzie na świecie przechodzące znaczące transformacje ze względu na potrzeby klientów, dynamikę gospodarczą i wyzwania klimatyczne.

Przed wszystkim cieszy nas formuła działania komitetu – oparta na otwartości, transparentności i zaufaniu. Dzięki niej możemy nie tylko obserwować wysiłki całego zespołu firmy, ale też mieć realny wpływ na kierunki rozwoju i konkretne wdrożenia technologiczne. Jednocześnie cały czas się uczymy i doskonalimy model kooperacji. Zadanie jest niełatwe, ale pracownicy spółki z roku na rok udowadniają nam, że warto podejmować ten wysiłek. Każdy zespół, z którym współpracujemy, ma aspiracje, dąży do rozwoju i podnoszenia jakości.

Pracownicy PKP Energetyka chcą implementować innowacje i wiążą z nami – przedstawicielami świata nauki – duże nadzieje. Ta otwartość na naukę, krytykę i nowe propozycje bardzo nas motywuje. Tym bardziej, że reprezentujemy polskie uniwersytety i politechniki, polskie instytuty, które w wielu obszarach pokazują światową klasę w zakresie badań i rozwoju. Mamy możliwość implementacji naszej wiedzy i doświadczenia w firmie inwestującej w rozwiązania podnoszące niezawodność sieci dystrybucyjnej. Jest to dla nas i dla naszych pracowników naukowych, często młodych doktorantek czy asystentów, także cenne doświadczenie.

Polskie firmy energetyczne muszą wykonać skok w przyszłość. Potrzeba do tego m.in. źródeł finansowania, rozwoju technologii, a także – co może najważniejsze – ciągłej zmiany kultury organizacyjnej. Włączenie nas, przedstawicieli nauki, do codziennej praktyki

biznesowej to ważny element budowania takiej kultury. Opiera się ona na zespole ludzi otwartych na nowe pomysły i ryzyko, ale też czerpiących z dorobku i wiedzy akademickiej. Na osobach testujących swoje założenia, dyskutujących o możliwych konsekwencjach, przyjmujących propozycje usprawnień.

Jako członkowie Komitetu Innowacyjności, którzy spędzają kilkadziesiąt godzin rocznie na współpracy z zespołem firmy, czujemy się w jakimś stopniu współautorami transformacji przeprowadzonej w PKP Energetyka. Dlatego zachęcamy do lektury niniejszego studium przypadku. Podsumowuje ono pewien etap zmian, które niezaprzeczalnie przyniosły wyższą jakość zasilania polskiej kolei. To solidna podstawa do dalszego rozwoju. Jednocześnie praca trwa dalej. Potrzeba kontynuacji wysiłku, by dalej rozwijać ekosystem dystrybucyjny. Cieszymy się, że możemy w tym procesie uczestniczyć. #



**prof. dr hab. inż.
Marek Pawełczyk,**

Prorektor ds. Nauki i Rozwoju Politechniki Śląskiej – ekspert w zakresie systemów pomiarowych oraz systemów sterowania. Kierownik wielu projektów we współpracy z przemysłem i licznych wdrożeń. Od wielu lat kieruje międzynarodowym instytutem i corocznie organizuje ogólnoswiatowe kongresy.



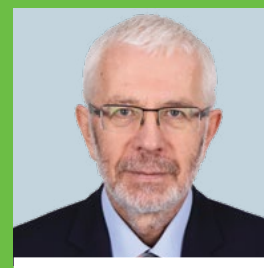
**dr hab. inż.
Krzysztof Perlicki,**

profesor Politechniki Warszawskiej, ekspert w dziedzinie telekomunikacji, w tym sieci wysokiej przepływności. Zainteresowania naukowo-dydaktyczne uzupełnia współpracą z biznesem w licznych projektach wdrożeniowych.



**prof. dr hab. inż.
Adam Szelaż,**

Politechnika Warszawska – ekspert w zakresie trakcji elektrycznej, układów zasilania oraz pojazdów elektrycznych. Autor i współautor wielu publikacji, opracowań, patentów oraz rozwiązań stosowanych w sektorze transportu szynowego.



**dr inż.
Andrzej Żurkowski,**

dyrektor Instytutu Kolejnictwa, ekspert w dziedzinie sektora kolejowego, w szczególności w zakresie przewozów pasażerskich. Od początku kariery zawodowej związany z koleją w Polsce, m.in. pełniąc funkcje zarządcze w jednostkach sektora kolejowego.

W stronę najlepszych praktyk

Przeprowadzona w latach 2016–2019 transformacja objęła szereg aspektów działalności spółki, wpływających pośrednio i bezpośrednio na jej doskonałość operacyjną w zakresie dystrybucji energii elektrycznej. Skuteczne zwiększenie niezawodności tego obszaru działalności PKP Energetyka wymagało przeprowadzenia wielu zmian procesowych, ocenianych na bieżąco przez niezależną firmę audytorską. Przedsiębiorstwo startowało z poziomu „podstawowego”, a nawet plasującego się „poniżej średniej rynkowej”. Po czterech latach intensywnej pracy wszystkie procesy znajdują się blisko lub na poziomie „najlepszych praktyk”.



NIEZALEŻNY AUDYTOR zbadał dziesięć kluczowych obszarów firmy i ocenił, jak duży jest w nich potencjał do poprawy. Jak widać na wykresie poniżej, zdecydowana większość miała ogromne, niewykorzystane możliwości rozwojowe. Następnie, w regularnych odstępach czasu, audyt był powtarzany, aby cyklicznie monitorować postępy. Analiza poniższego wykresu pokazuje, że nie wszystkie obszary rozwijały się równomiernie, np. poprawa w obszarach „systemy IT” oraz „komunikacja wewnętrzna” dokonała się w ciągu dwóch pierwszych lat skokowo. To znamienne dla podejścia firmy PKP Energetyka do transformacji: wprowadzanie nowych technologii szło ramię w ramię z dialogiem z pracownikami. Bardzo szybko do poziomu

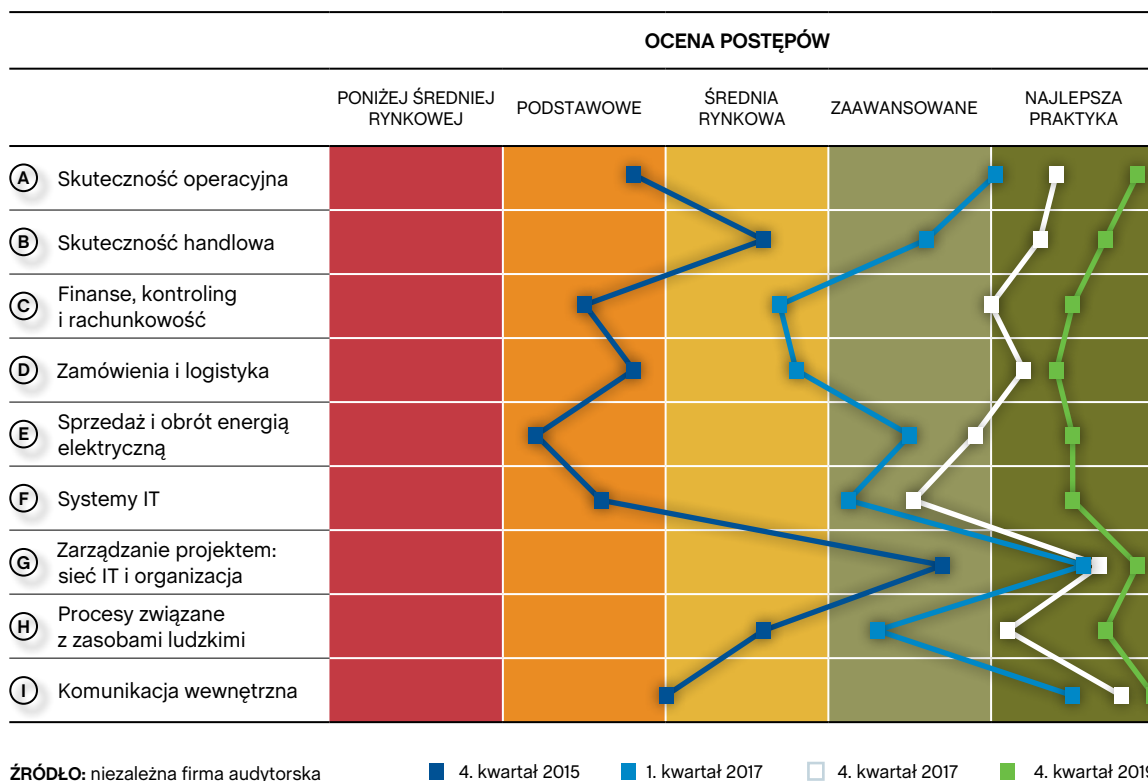
„średniej rynkowej” dotarły też obszary związane z obsługą klientów (od początku to końcowy odbiorca znajdował się w centrum uwagi) oraz z finansami i dyscypliną kosztową (kompetencje i przejrzystość w tym zakresie traktowano bardzo poważnie). To spowodowało, że ogólna skuteczność operacyjna w ciągu zaledwie dwóch lat z kategorii „podstawowa” przeszła na poziom „zaawansowany”, co w oczywisty sposób i znacząco poprawiło skuteczność handlową przedsiębiorstwa.

Dwuletnia transformacja wszystkich dziesięciu obszarów została szczegółowo opisana w ubiegłorocznym wydaniu HBRP zatytułowanym *Zarządzanie zmianą w cyfrowych czasach*. Ogromny postęp widać we wszystkich

dziedzinach, które pod koniec 2017 roku zostały zaklasyfikowane jako „zaawansowane”. Przy czym dziedzinę zarządzanie projektami: sieć IT i organizacja już wtedy przypisano do kategorii „najlepsza praktyka”.

Co zmieniło się przez kolejne dwa lata (2018–2019)? Delta zmian z oczywistych powodów nie mogła być już taka duża. Firma znalazła jednak wiele elementów do optymalizacji. Na szczególną uwagę zasługuje utrzymująca się dynamika rozwoju procesów HR i komunikacji wewnętrznej. W obu tych przypadkach, podobnie jak w procesach informatycznych, firma ma już „najlepsze praktyki”. Warto wymienić tu: pozyskiwanie talentów, regularne mierzenie Wskaźników Zdrowia Organizacji (OHI), konsekwentny benchmarking wynagradzania

POPRAWA EFEKTYWNOŚCI PRAKTYK ZARZĄDCZYCH W PKP ENERGETYKA W LATACH 2016-2019



czy cyfryzację kluczowych procesów związanych z zasobami ludzkimi, a także nowe kanały i formaty wewnętrznej komunikacji cyfrowej, które pozwalają na regularne gromadzenie informacji zwrotnej. Jakość tych procesów została potwierdzona przez międzynarodową certyfikację i przyznanie tytułu „Top Employer 2019” – weryfikującego najlepszych pracodawców w Polsce i na świecie.

Trzeba zwrócić też uwagę na ciągły postęp w zakresie zamówień i logistyki, co jest szczególnie istotne przy realizacji mega-projektu Modernizacji Układów Zasilania (MUZA). Tutaj firma jest już również u progu „najlepszej praktyki” m.in. dzięki wdrożeniu standaryzacji kluczowych kategorii i redukcji jednostek magazynowych (SKU) oraz wprowadzeniu roli nabywców strategicznych i prowadzeniu metryki zamówień NPS jako części systemu zarządzania przez cele (MBO). Dzięki temu podniesiona została nie tylko jakość zarządzania obszarem, ale – co szczególnie ważne – transparentność procesów.

Nie dziwi zatem, że skuteczność operacyjna firmy u progu 2020 roku jest również oceniana jako „najlepsza praktyka”. W tym obszarze w ostatnich 24 miesiącach wprowadzono takie rozwiązania jak: zautomatyzowanie planowania i raportowania działań związanych z utrzymaniem sieci dystrybucyjnej oraz proces monitorowania postępów projektu (np. kontrola na miejscu raz w miesiącu).

Jako firma zrównoważona i odpowiedzialna społecznie PKP Energetyka w wielu obszarach wdrożyła procesy, które umożliwiają minimalizację wpływu na otoczenie i troskę o środowisko naturalne. Audytor wyróżnił tu uruchomienie ogólnobranżowej inicjatywy Centrum Efektywności



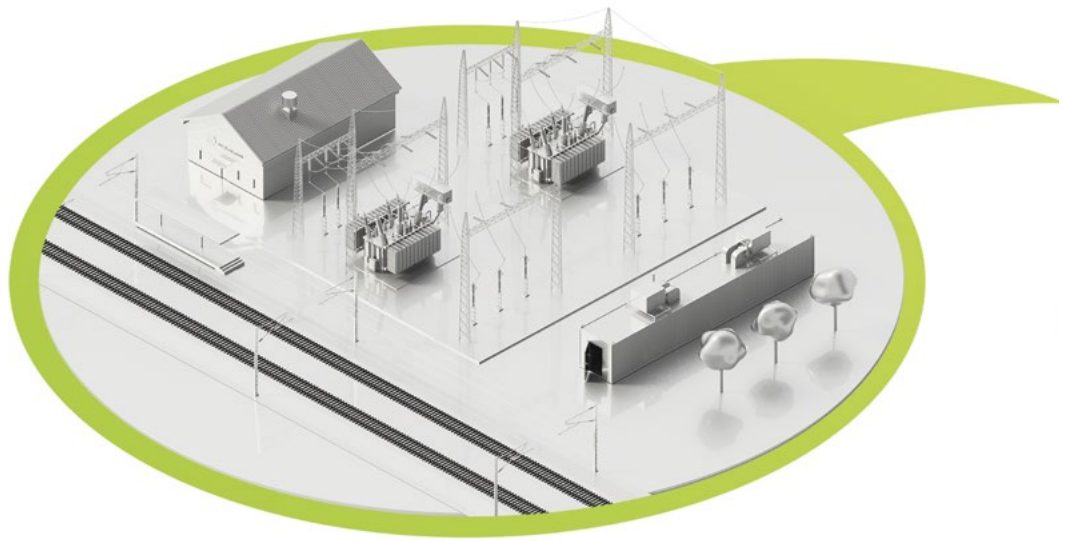
Spółka stała się bardziej odpowiedzialna kosztowo i środowiskowo, a zarazem sprawniejsza pod względem zarządczym.

Energetycznej Kolei, dzięki której w perspektywie 10 lat sektor kolejowy zaoszczędzi 1,2 TWh energii, co odpowiada 1 milionowi ton niewyemitowanego CO₂. PKP Energetyka jako nowoczesny dystrybutor energii dla kolei odgrywa w tym procesie kluczową rolę, a dzięki rozwiniętemu Inteligentnemu, Zintegrowanemu systemowi Zarządzania Energią dla Kolei może skutecznie wspierać konkretne, zrównoważone rozwiązania dla dalszego rozwoju tego najbardziej ekologicznego środka transportu.

Przeprowadzone zmiany pchnęły PKP Energetyka na nową ścieżkę rozwoju. Spółka stała się bardziej odpowiedzialna kosztowo i środowiskowo, a zarazem sprawniejsza pod względem zarządczym, zwłaszcza jeśli chodzi o niezawodną

dystrybucję energii. To dobra podstawa dla całego systemu kolejowego, który może korzystać z wypracowanych rozwiązań.

W kolejnych czterech rozdziałach prześledzimy bardziej szczegółowo, jak zmienił się, integrował i osiągał coraz wyższy poziom inteligencji system dystrybucji, o którym dziś mówi się jako o najbardziej niezawodnym w zakresie pewności i jakości zasilania. Każdy z czterech rozdziałów odpowiada jednej warstwie – wydzielonemu dla potrzeb tej analizy poziomowi organizacji. W podsumowaniu zobaczymy sposób zintegrowania i wzajemnego powiązania poszczególnych warstw oraz ocenę transformacji obszaru dystrybucji z perspektywy niezależnej firmy audytorskiej. #



Kompleksowy obraz infrastruktury

Modernizacja linii kolejowych oraz układów zasilania to całkowicie nowy rozdział rozwoju kolei w Polsce. Nowoczesna infrastruktura energetyczna pozwoli znacząco zwiększyć udział przewozów kolejowych w polskim transporcie. Stąd ogromna rola Modernizacji Układów Zasilania (MUZa), za który odpowiada PKP Energetyka. Kluczowe w tym przedsięwzięciu okazało się odpowiednie zmapowanie całej istniejącej infrastruktury energetycznej, aby umożliwić spółce właściwe zarządzanie majątkiem.

REALIZOWANY OBECNIE Krajowy Program Kolejowy (KPK) to gigaprojekt o wartości ponad 75 miliardów złotych. Składa się on z wielu tzw. megaprojektów (zobacz ramkę *Ambitne programy, czyli megaprojekty*). Jednym z nich, kluczowym z punktu widzenia zasilania kolei i jej efektywności energetycznej, jest Modernizacja Układów Zasilania (MUZa) – czyli unowocześnienie i przebudowa infrastruktury energetycznej, za które odpowiedzialna

jest PKP Energetyka. MUZa to program o wartości ponad 4 miliardów złotych, którego wpływ na KPK oszacowano na poziomie 25 miliardów złotych. Obydwa przedsięwzięcia są względem siebie fundamentalnie współzależne. Transformacja sieci kolejowej nie uda się bowiem bez modernizacji układów zasilania. Z drugiej strony sama transformacja infrastruktury energetycznej bez zmodernizowania sieci kolejowej nie

przyniesie oczekiwanych korzyści dla polskiej kolei i jej pasażerów. Od powodzenia obu elementów zależy, czy polska kolej stanie się tak popularna jak kolej w rozwiniętych krajach europejskich, np. w Austrii czy Szwajcarii (zobacz ramkę *Wykorzystanie kolei pasażerskiej w Europie*).

Przełom zwany MUZ-ą

Na początku 2011 roku PKP Energetyka rozpoczęła realizację



pierwszej fazy programu inwestycyjnego MUZa I, o wartości miliarda złotych. Jego celem było usprawnienie komunikacji na głównych liniach kolejowych m.in. Warszawa–Gdynia, Warszawa–Kraków/Katowice. W latach 2011–2015 zmodernizowano i wybudowano 86 obiektów zasilających linie kolejowe, co pozwoliło na znaczne skrócenie czasu przejazdu na trasach z północy na południe kraju.

W historii spółki PKP Energetyka było to przełomowe wydarzenie. Przed prywatyzacją oraz przed rozpoczęciem tego największego od wielu lat programu przedsiębiorstwo bardzo mało inwestowało w majątek, a co za tym idzie – doświadczenia z tym związane były również mocno ograniczone. PKP Energetyka stała zatem przed bardzo dużym

wyzwaniem – zarówno organizacyjnym, jak i logistycznym.

Gdy fundusz CVC dokonał zakupu spółki, pierwszym zadaniem kadry zarządzającej PKP Energetyka była weryfikacja sposobu realizacji projektu MUZa I, ponieważ program inwestycyjny zakładał kolejne jego odsłony. Miały one absolutnie strategiczne znaczenie, ponieważ od ich realizacji zależało powodzenie Krajowego Programu Kolejowego. Rolą PKP Energetyka stało się zatem dbanie o zrównoważony rozwój i utrzymanie infrastruktury energetycznej dla kolei, tak aby cały system kolejowy pozostawał konkurencyjny. Przeanalizowano zatem podejście, doświadczenia techniczne i organizacyjne, a następnie wyciągnięto wnioski z porażek po to, aby podejść do nowego,

czekającego u progu, programu MUZa II, będąc do niego jak najlepiej przygotowanym. Tym bardziej że projekt MUZa I był często realizowany kosztem jakości bieżącego utrzymania infrastruktury, co powodowało wysoką usterkowość sieci trakcyjnej.

Podążając za klientem

Plany inwestycyjne PKP Energetyka są mocno skorelowane z pracami nad modernizacją linii kolejowych, które przeprowadza PKP PLK. To z nich wynika konieczność modernizacji i budowy nowej infrastruktury energetycznej dla trakcji. Aktualnie programy MUZa II oraz MUZa III obejmują realizację przyłączenia lub modernizacji ponad 200 takich obiektów do 2023 roku, co jest przedsięwzięciem o łącznej wartości trzech miliardów złotych.

Równocześnie realizowana jest także modernizacja istniejącego majątku. Jak zaznacza Agnieszka Nosal, dyrektor Oddziału Dystrybucja PKP Energetyka: „MUZa II i III to nie 200 odrębnych projektów, a jeden megaprogram. Obiekty, o których mowa, są od siebie współzależne. Z tego względu również wszelkie prace powinny być mocno skoordynowane oraz dopasowane do działań klienta – PKP PLK. Wspólnie musimy dbać o odpowiednie planowanie i zarządzanie tempem prac” – dodaje.

Program Modernizacji Układów Zasilania to również proces administracyjny związany z koniecznością pozyskania odpowiednich pozwoleń na budowę, opracowaniem projektów wykonawczych, zabezpieczeniem łańcucha dostaw, współpracą z lokalnymi Operatorami Systemu Dystrybucyjnego (OSD) oraz Operatorem Systemu

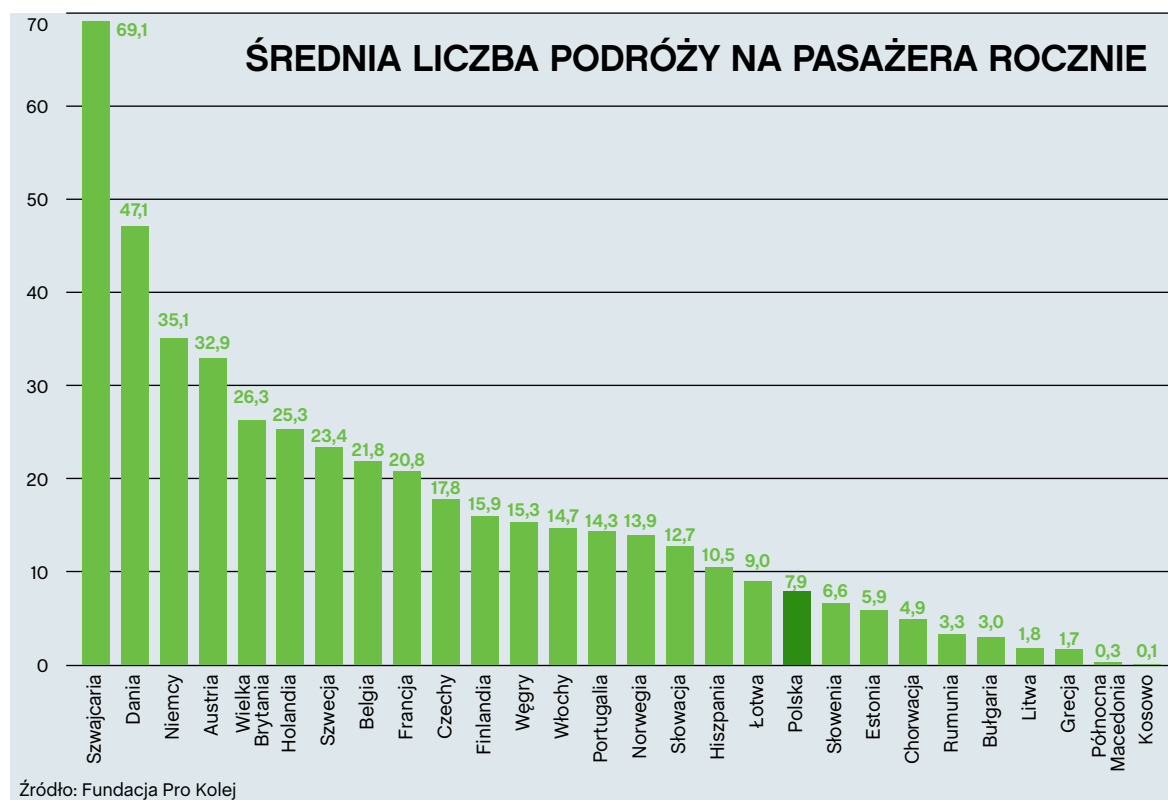
Przesyłowego (OSP), aż w końcu jego realizacją techniczną w terenie. „W tym przypadku również wyciągnęliśmy lekcję z MUZ-y I. Dlatego zdecydowaliśmy się na budowę zespołu i wdrożenie nowoczesnych narzędzi, które pozwalają nam na monitorowanie realizacji prac w czasie rzeczywistym” – wyjaśnia Agnieszka Nosal.

W obliczu coraz silniejszej konkurencji pomiędzy przedsiębiorcami, która wymusza nie tylko utrzymanie wysokiej jakości swoich produktów, ale i efektywne zarządzanie między własnymi jednostkami biznesu, PKP Energetyka będąca w procesie transformacji cyfrowej postawiła na ustrukturyzowanie działalności organizacji poprzez zastosowanie łańcucha wartości według M.E. Portera. Przedstawia on schemat funkcjonowania firmy jako usystematyzowany ciąg zdarzeń mający na

celu dostarczenie danego produktu klientowi końcowemu oraz towarzyszących im działań zarządczych i doradczych. Według Portera źródłem przewagi rynkowej firmy jest sprawność działań, które podejmuje.

Rozwój kompetencji

Skala programu MUZa i jego znaczenie dla polskiej kolei są na rynku dystrybucji energii elektrycznej unikatowe. To ogromne zadanie inwestycyjne, wymagające wykonania w dokładnie sprecyzowanym czasie i na podstawie podpisanej z klientem umowy. Aby zrealizować program o takiej skali i znaczeniu, na podstawie wniosków z MUZ-y I, w 2016 roku, podjęto decyzję o przekształceniu struktury organizacyjnej grupy PKP Energetyka. Zapewniono przy tym zasoby realizacyjne umożliwiające równoczesne wykonanie kilkudziesięciu

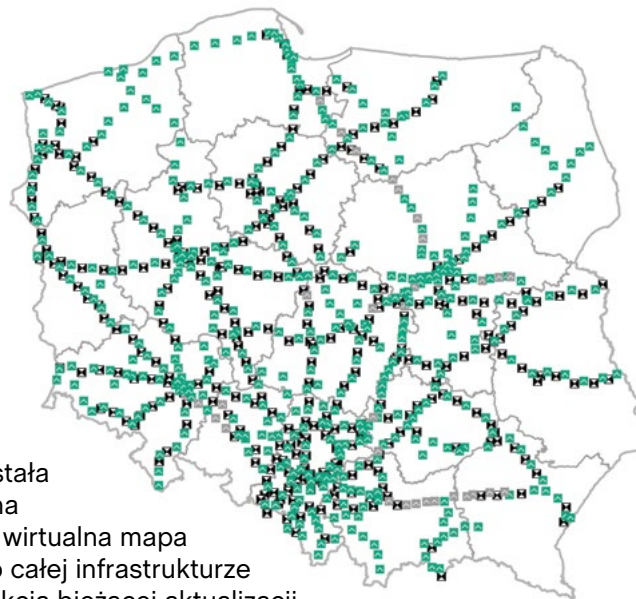


inwestycji w jednym czasie oraz powołano strukturę projektową skupiającą doświadczonych kierowników projektu, posiadających stosowne certyfikaty w zakresie metodyk prowadzenia projektów według International Project Management Association (IPMA), Projects In Controlled Environments (Prince2) oraz Agile Project Management (AgilePM). Innymi słowy, skoncentrowano doświadczenia w jednym miejscu. Ponadto PKPE powołała i umocowała Komitet Sterujący – odpowiedzialny za podejmowanie natychmiastowych decyzji w celu zwinnego prowadzenia przedsięwzięć, oraz przeprowadziła program rozwoju kadry technicznej, zapewniając jej szereg szkoleń technicznych ukierunkowanych na realizację prac w ramach programu MUZA.

Konieczne okazało się również wdrożenie nowoczesnych narzędzi informatycznych wspierających m.in. zwinny proces zarządzania projektami. Mowa o praktykach ciągłego doskonalenia (KAIZEN), zarządzaniu majątkiem sieciowym (ZMS), systemie informacji przestrzennej o majątku dystrybucyjnym (GIS), zarządzaniu pracą brygad w terenie (PLANER) oraz zarządzaniu portfelem projektów (PPM).

Budowanie partnerstwa z podwykonawcami

PKP Energetyka zrealizowała projekt MUZA I własnymi siłami, co niewątpliwie zaowocowało bogatym doświadczeniem i ważnymi wnioskami wyciągniętymi z porażek. Jednym z nich była decyzja o zleceniu wybranych zadań, takich jak budowa obiektów inżynierskich, inwestycyjnych zewnętrznym wykonawcom. Kwestie związane z infrastrukturą energetyczną prądu stałego PKP Energetyka realizowała samodzielnie, jako jedyny



Ogólnopolska sieć dystrybucyjna PKP Energetyka została zmapowana i opisana w systemie GIS – to wirtualna mapa i biblioteka wiedzy o całej infrastrukturze energetycznej, z funkcją bieżącej aktualizacji.

wyspecjalizowany w tym zakresie podmiot w kraju. „Outsourcing zadań do wysoko wyspecjalizowanych w danej dziedzinie firm pozwala nam na dywersyfikację ryzyka. Prowadząc inwestycje w nowy majątek i jednocześnie utrzymując obecny, musimy podchodzić do podziału zadań z rozwagą, również zabezpieczając się pod kątem ewentualnych problemów i ryzyka

potencjalnych wykonawców” – podkreśla Agnieszka Nosal.

Łączenie kompetencji specjalistów z PKP Energetyka oraz ekspertów z zewnętrznych firm pozwala na sprawne realizowanie zadań inwestycyjnych. Pomocne w tym okazały się również wprowadzone standaryzacje, zapewniające powtarzalność, ale i sprawność działania. Dzięki temu kooperujące ze spółką przedsiębiorstwa mają wiedzę np. o sposobie przygotowania do realizacji poszczególnych zadań, choćby w zakresie zasobów, którymi muszą dysponować.

Wysoką skuteczność działania potwierdza fakt, iż modernizacja i budowa obiektów w ramach programu MUZA realizowane są – często przy bardzo napiętych harmonogramach – terminowo.

W stronę cyfryzacji

Modernizacja lub wybudowanie nowych obiektów oznacza większy majątek, który firma musi następnie utrzymywać, zarządzać nim i gwarantować jego maksymalnie efektywne wykorzystanie przez dziesiątki lat. Dla PKP Energetyka był to sygnał do pochylenia się nad kompleksowym sposobem

CELE MUZ-Y

Poprawa stanu technicznego Trans-europejskiej Sieci Transportowej (TEN-T) w korytarzach C-E 30, E 20/C-E 20, E 59/C-E 59, E 65/C-E 65, E 75 oraz w korytarzach stanowiących połączenia międzynarodowe.

Poprawa stanu infrastruktury kolejowej do portów w Szczecinie, Świnoujściu, Gdańsku i Gdyni.

Wzrost jakości oferty i bezpieczeństwa zarówno dla przewoźników pasażerskich, jak i towarowych.

Poprawa bezpieczeństwa energetycznego kolei w Polsce.

Uzyskanie atrakcyjnego czasu przejazdu pociągów względem ruchu drogowego.

zarządzania tym systemem naczyni połączonych (zobacz mapę ogólnopolskiej sieci dystrybucyjnej PKP Energetyka). W ramach inwentaryzacji przeprowadzono tzw. paszportyzację sieci i wdrożono narzędzie informatyczne GIS (*Geographic Information System*). Polegało to na pełnej cyfryzacji wszystkich informacji na temat majątku spółki.

W tym celu sporządzono cyfrowy model całej sieci zarządzanej przez PKP Energetyka. W praktyce zadanie polegało na naniesieniu na mapę wszystkich obiektów wchodzących w skład majątku spółki w całym kraju. Nie było to jednak proste zaznaczenie lokalizacji danego obiektu na mapie. Do każdego elementu infrastruktury zarządzanej przez PKP Energetyka wysłano ekipę, której zadaniem było dokładne sprawdzenie i opisanie stanu tego obiektu. Dokumentację uzupełniały zdjęcia lotnicze. Wykonywały je zarówno śmigłowce oblatujące całą sieć, jak i drony wyposażone w kamery oraz kamery termowizyjne. W ten sposób wykonano dokumentację fotograficzną całej sieci.

Na tym etapie zaznaczone na mapie, opisane i sfotografowane obiekty stanowiły jednak w dalszym ciągu jedynie zbiór wyizolowanych punktów. Ponieważ jednak PKP Energetyka zarządza niesamowicie złożoną i rozbudowaną siecią infrastruktury energetycznej, nie należało na tym poprzestać. Konieczne stało się połączenie przez system poszczególnych obiektów na podstawie uprzednio wskazanych, kluczowych parametrów określających wzajemne ich oddziaływanie. W ten sposób powstała kompleksowa cyfrowa mapa infrastruktury zarządzanej przez spółkę. Znaczenie tej mapy dla rozbudowanego procesu utrzymania oraz stopniowej modernizacji sieci kolejowej jest trudne

TRZY LEKCJE Z MUZ-Y

1

Konieczność stworzenia zespołów z jasno podzielonymi rolami i zakresami odpowiedzialności:

- reorganizacja struktury PKP Energetyka;
- zapewnienie zasobów umożliwiających równoczesne zrealizowanie kilkudziesięciu inwestycji w jednym czasie;
- powołanie struktury projektowej skupiającej doświadczonych kierowników projektu, posiadających stosowne certyfikaty;
- powołanie i umocowanie Komitetu Sterującego, w celu podejmowania natychmiastowych decyzji;
- przeprowadzenie rozwoju kadry technicznej poprzez szereg szkoleń technicznych.

2

Potrzeba wdrożenia nowoczesnych narzędzi informatycznych wspierających m.in. zwinny proces zarządzania projektami:

- PPM – program do zarządzania portfelem projektów;
- PLANER – oprogramowanie do zarządzania pracą brygad w terenie;
- GIS – system informacji przestrzennej o majątku dystrybucyjnym;
- ZMS – program do zarządzania majątkiem sieciowym;
- KAIZEN – praktyki ciągłego doskonalenia.

3

Konieczność budowania partnerstwa z wykonawcami w celu zapewnienia jakości procesu:

- dywersyfikacja ryzyka poprzez outsourcing zadań do wysoko wyspecjalizowanych firm;
- sprawne realizowanie zadań inwestycyjnych poprzez łączenie kompetencji;
- zapewnienie powtarzalności i sprawności działań dzięki wprowadzonym standaryzacjaom.

do przecenienia. Funkcjonujące obecnie rozwiązanie stanowi bowiem kompleksowy obraz infrastruktury znajdującej się pod zarządem PKP Energetyka.

Ze względu na stopień złożoności przedsięwzięcia nie powinno dziwić, że proces paszportyzacji sieci trwał aż dziewięć miesięcy. Obejmował on cyfryzację łącznie 20 tysięcy kilometrów infrastruktury kolejowej. W zadanie to zaangażowanych było aż 430 osób, wśród których kluczową rolę odgrywali pracownicy terenowi. Niezależnie od warunków atmosferycznych czy sytuacji losowych systematycznie realizowali oni projekt, dokumentując poszczególne elementy infrastruktury.

Cyfrowa lekcja

Proces tworzenia cyfrowej mapy sieci zarządzanej przez PKP Energetyka dostarczył wielu istotnych doświadczeń, które będą stanowić cenny wkład do realizowanych w przyszłości projektów. „Podczas analizy zarządzania naszym majątkiem jednym z ważniejszych wniosków, który nasunął się tuż po wdrożeniu MUZ-y I, był fakt, że bezzwłocznie musimy przeprowadzić cyfryzację wszelkich wewnętrznych informacji i danych” – podkreśla Agnieszka Nosal. „Dzięki temu otrzymaliśmy pełny ogląd naszego majątku, dostępny z poziomu zarówno komputera w centrali, jak i tabletu pracownika terenowego. Procesy zaplanowano w taki sposób, aby po każdej inwestycji aktualizować informacje o majątku w systemach informatycznych bezpośrednio z poziomu pulpitu komputerów i urządzeń mobilnych”.

Tego typu baza danych jest niezwykle istotna w kontekście planowanych przedsięwzięć. Bieżąca aktualizacja zasobów bazy pozwala śledzić aktualny stan infrastruktury. Jeśli zatem któryś z obiektów

AMBITNE PROGRAMY, CZYLI MEGAPROJEKTY

Megaprojekty to realizowane na szeroką skalę, złożone przedsięwzięcia, których wartość szacowana jest na miliard dolarów lub więcej. Rozwijają się przez wiele lat i angażują wielu interesariuszy, zarówno z sektora publicznego, jak i prywatnego. Cechuje je transformacyjność i wpływ ekonomiczno-społeczny na miliony ludzi. Ekonomista Albert Otto Hirschman określał tego typu projekty mianem „uprzywilejowanych części procesu rozwoju” i wskazywał, że mają one na celu ambitną zmianę struktury społeczeństwa w przeciwieństwie do tych mniejszych i bardziej konwencjonalnych, które wpisują się w istniejące struktury i nie próbują ich modyfikować. Nie należy zatem mylnie zakładać, że megaprojekty są powiększonymi wersjami tych mniejszych, bo stanowią zupełnie inną odmianę przedsięwzięć – zarówno pod względem poziomu aspiracji oraz czasu realizacji, jak i złożoności i zainteresowania interesariuszy.



AGNIESZKA NOSAL, dyrektor Oddziału Dystrybucji. Posiada wieloletnie doświadczenie w branży energetycznej w zakresie m.in. zarządzania procesami czy restrukturyzacji. W dorobku ma kilkadziesiąt projektów wdrożeniowych, zarówno w Polsce jak i na rynkach Europy Wschodniej. Prowadziła m.in. program wdrożenia liczników inteligentnych na terenie Warszawy i zarządzała portfelem projektów z zakresu efektywności czy projektów informatycznych, takich jak SCADA, MDM, GIS, digitalizacja sieci. Absolwentka Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu oraz ESCP Europe w Berlinie.

przeszedł właśnie modernizację, informacja taka jest od razu, na miejscu, wprowadzana do bazy danych przez osobę, która była za ten proces odpowiedzialna.

Takie podejście stanowi sporą zmianę z sposobie zarządzania majątkiem PKP Energetyka. Jeszcze przed prywatyzacją spółki dane na temat infrastruktury były niekompletne i bardzo nieaktualne. Przede wszystkim jednak były przechowywane w formie papierowej. Zdobycie potrzebnych informacji wymagało zatem odwołania się do analogowej dokumentacji technicznej czy map. Obecnie natomiast spółka posiada bardzo precyzyjne informacje na temat zarówno położenia, jak i stanu wszystkich swoich obiektów. Niesamowicie istotny jest wymiar praktyczny takiego modelu działania, ponieważ wspiera on proces wydawania warunków przyłączenia do sieci dystrybucyjnej. Sporządzenie cyfrowej mapy posiadanego majątku stanowi zatem bezcenny wkład w inne

elementy transformacji prowadzonej w spółce. W ten sposób PKP Energetyka ma możliwość stałego i precyzyjnego inwestowania w odтворzenie sieci dystrybucyjnej.

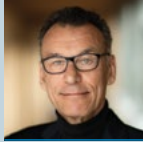
Dziś prewencyjnie, jutro predykcyjnie

Do niedawna monitorowanie procesu utrzymania majątku PKP Energetyka opierało się na papierze i obserwacjach pracowników w terenie. Z natury rzeczy było to obarczone ryzykiem błędu. Spółka postanowiła część tych zadań automatyzować, wprowadzając system Zarządzania Majątkiem Sieciowym (ZMS). Odzwzorowane są w nim wszystkie procesy inwestycyjne, modernizacyjne i eksploatacyjne na infrastrukturze dystrybucyjnej. Warto dodać, że rozwiązanie jest zintegrowane z GIS-em (Systemem Informacji Geograficznej). Kumulując kompletną wiedzę o zadaniach prowadzonych na majątku oraz metodologiczny zapis o jego stanie technicznym, pracownicy

prowadzący działania eksploatacyjne mają na bieżąco dostęp do historii podejmowanych w tym zakresie działań.

Na podstawie aktualnych danych o infrastrukturze, do których ZMS zapewnia dostęp w czasie rzeczywistym, inżynierowie będą mogli wkrótce również definiować zarówno plany eksploatacyjne, jak i te związane z rozwojem sieci – optymalizując nakłady i koszty pracy. Co więcej, system wskazuje też newralgiczne punkty, w które należy zainwestować.

W najbliższej przyszłości PKP Energetyka będzie rozwijać oprogramowanie i wdrażać narzędzi umożliwiające nadanie priorytetów zadaniom na majątku dystrybucyjnym. Chodzi o wdrożenie systemu utrzymania predykcyjnego, który przewiduje możliwość pojawienia się usterek czy zużycia materiałów i planuje wymianę potencjalnie wadliwych elementów, zanim faktycznie dojdzie do awarii. #



BENT FLYVBJERG: Szkielet gospodarki

Duże projekty infrastrukturalne mają ogromne znaczenie dla społeczeństw i gospodarek. Z naszych badań wynika, że 35–40% bogactwa ekonomicznego w gospodarkach rozwiniętych jest kreowane poprzez realizację projektów.

W przypadku Polski inwestycje infrastrukturalne stanowią „szkielet” gospodarki, a także fundament pod realizację przyszłych ambitnych planów.

W latach 2014–2020 Polska otrzymała ponad 28 mld euro z unijnego funduszu spójności oraz funduszu rozwoju regionalnego na inwestycje w infrastrukturę transportową. Ogólnie 40% inwestycji unijnych w tym zakresie zostało zrealizowanych właśnie nad Wisłą. Polska ma też ambitne plany dalszych inwestycji w infrastrukturę transportową.

Projekty kreują zatrudnienie, podnoszą wydajność, poprawiają konkurencyjność kraju – o ile przeprowadzi się je we właściwy sposób. W Polsce miało miejsce wiele projektów tego typu, od Programu Budowy Dróg Krajowych poprzez Krajowy Program Kolejowy i projekt Modernizacji Układu Zasilania (MUZa), aż po Centralny Port Komunikacyjny, który jeszcze jest w fazie planowania. Nasz zespół przeanalizował ponad trzy tysiące dużych przedsięwzięć infrastrukturalnych na całym świecie. Zauważyliśmy, że takie projekty z trudem spełniają złożone przez autorów obietnice. Wyodrębniliśmy dwa rodzaje wyzwań.

Po pierwsze, poprawa wydajności modernizowanych obszarów była fatalna. Dane dla krajów OECD pokazują, że w sektorze budowlanym w latach 1995–2016 prawie się ona nie zmieniła, przy czym średni jej wzrost wyniósł $-0,01\%$ rocznie. W tym samym okresie wysoko wydajne sektory gospodarki, jak informatyka, niemal podwoiły swoją wydajność, co daje realny wzrost w wysokości $3,3\%$ rocznie.

Po drugie, duże projekty z trudem realizują przyjęte w nich założenia

biznesowe. Prawie 3 projekty na 10 zostały zrealizowane w ramach budżetu lub poniżej niego, a tylko 1 projekt na 500 wykonano w ramach zaplanowanego budżetu i w terminie, przynosząc założone korzyści lub je przekraczając. Imponujące jest, że projekt MUZa, który objął ponad 200 elementów infrastruktury nie przekroczył terminu, ani budżetu.

Analizując przypadki zarówno sukcesów, jak i porażek, spostrzegliśmy, że pierwszym krokiem do tego, by osiągnąć założone korzyści, jest prawidłowa organizacja podstaw projektu. Wiąże się to ze zbudowaniem od początku realistycznej argumentacji biznesowej, a następnie z właściwym zorganizowaniem zespołu realizującego oraz utworzeniem efektywnych struktur nadzoru.

Prawidłowa organizacja podstaw przedsięwzięcia jest warunkiem koniecznym, ale nie wystarczającym. Zaobserwowaliśmy, że kiedy projekty są uruchamiane w odmienny sposób, to wszelkie ich założenia zostają zachowane. Dobry przykład prezentuje sektor przybrzeżnych elektrowni wiatrowych. W ciągu sześciu lat, od 2012 do 2018 roku, obniżył on uśredniony koszt energii o 63% w ujęciu realnym. Osiągnięto to dzięki szybkiemu uczeniu się. Gdy przeanalizowaliśmy, co sprzyja występowaniu pozytywnych krzywych uczenia się oraz wynikającej z nich poprawy wydajności, odkryliśmy, że sektor ten oraz rząd wykreowały pętlę ambicji.

Rząd zaczął wymagać więcej i wprowadził instrumenty motywacyjne, by inwestować w innowacje oraz łańcuch dostaw. To wykreowało w branży krzywe uczenia się oraz obniżyło koszty. Niższy koszt umożliwił

z kolei reinwestowanie w innowacyjność i pobudził większe ambicje.

Zauważamy także, że projekty infrastrukturalne znajdują się obecnie pod ogromną presją innowacyjności. Wykazaliśmy przede wszystkim, że ich przyszłość kształtują trzy znaczące trendy: produkcja, cyfryzacja oraz zajęcie się problemem kryzysu klimatycznego. I wreszcie, poprawa innowacyjności oraz wydajności jest ryzykowna. Nasze dane pokazują, że nawet bez działań innowacyjnych inwestycje infrastrukturalne stanowią ryzykowny rodzaj działalności.

Wyeliminowanie dodatkowego ryzyka związanego z innowacyjnością wymaga nadania projektom innej struktury. Dostrzegamy dwie strategie realizacji dużych projektów: modularność i tempo. Tradycyjnie projekty o dużej skali są realizowane jako projekty jednorazowe, a ich rezultaty dostarczane w wolnym tempie. Lepszym sposobem realizacji projektu o dużej skali jest system modularny, w którym moduły są dostarczane są w szybkim tempie i stanowią dobrą okazję do nauki, co zostaje wykorzystane przy realizacji następnego modułu i tak dalej, przy czym każda iteracja pozwala obniżyć koszty i poprawić jakość. Przykładem takiego wdrożenia jest projekt MUZa.

Podsumowując, zauważamy, że projekty są w stanie pokonać podwójne wyzwanie związane z (a) podniesieniem wydajności oraz (b) wykończeniem w ramach budżetu, na czas i z realizacją założonych korzyści, jeśli decydenci, planiści i osoby odpowiedzialne za projekt skoncentrują się na prawidłowej organizacji podstaw realizowanych zadań, wykreują pętlę ambicji oraz skoncentrują się na inteligentnym skalowaniu.

Bent Flyvbjerg, profesor zarządzania w Saïd Business School na Uniwersytecie Oksfordzkim.



BENT FLYVBJERG: The Backbone of Economy

Major infrastructure projects are highly important for societies and economies. In our studies we found that between 35-40% of all economic wealth in developed economies is created through projects. Major projects have shaped and continue to shape countries.

In the case of Poland, infrastructure investments are the backbone of the economy and also the foundation for future ambitious plans. Between 2014-2020 Poland received more than EUR 28bn from the EU cohesion fund and the regional development fund to invest in transport infrastructure. 40% of the EU's investment in transport infrastructure went into Poland.

At the same time Poland has new ambitious plans to invest further in transport infrastructure. Projects create employment, improve productivity, make a country more competitive, benefit consumers and have the potential for improving the environment. If they are done right. In Poland there have been several such projects recently, from National Road Construction Program through National Railway Program (KPK) and Modernization of the Power Supply (MUZ) to Solidarity Transport Hub (CPK), which is on the planning stage. My team and I have studied more than 3,000 major infrastructure projects around the globe. And we found that major infrastructure projects struggle to live up to this promise. We found two challenges.

First, productivity improvements have been appalling. Data for the OECD countries show that construction productivity has flatlined between 1995-2016 with on average a productivity improvement of -0.01% p.a. In the same period, high performing sectors such as IT have nearly doubled their productivity, which translate into a real-term improvement of 3.3% p.a.

Second, major projects struggle to deliver their business propositions.

We find that of all major infrastructure projects nearly 3 in 10 projects delivered on budget or better; but only 3 in 100 projects delivered on budget and on schedule or better; and an infinitesimal 1 in 500 delivered on budget and on schedule and on benefits or better. In this context it is impressive to see that MUZa project consisting of more than 200 infrastructure elements so far has been delivered wholly on time and within the budget.

Conventionally projects at scale are done as one-off projects and are delivered only slowly. Instead, we need to scale smarter.

Studying both success and failure, we found that a first step to avoid failure and achieve success is to get the basics right. This entails to start with a realistic business case, getting the team right and creating effective governance structures.

Getting the basics right is necessary but not sufficient. We find that when projects set out to do things differently, productivity improvement and delivering to budget, time and benefits are possible. A case in point to learn from is the offshore wind industry. In the six years from 2012-2018 the industry reduced the leveled cost of energy by 63% in real terms. The industry achieved this by positive learning curves. When we studied what drives the positive learning curves and the resulting

productivity improvement we found that the industry and government created an ambition loop.

Government started to demand more and provided incentives to invest in innovation and the supply chain. This created learning curves in the industry and drove down cost. The lower cost enabled the industry to re-invest in innovation and raise the ambition even more.

We also see that infrastructure projects are currently under big pressures to innovate. In particular we find that three big trends are shaping the future of projects: manufacturing, digitization and addressing the climate crisis. Finally, innovation and productivity improvements do not come without risk. Our data show that even prior to any innovation infrastructure investments are a risky business.

To de-risk innovation we need to structure our projects differently. We find two strategies to deliver big projects: modularity and speed. Conventionally projects at scale are done as one-off projects and are delivered only slowly. Instead, we need to scale smarter. The better way to deliver at scale is in a modular fashion, where modules are delivered fast and provide a good learning opportunity for the next module of delivery, and so on with each iteration driving down cost and improving quality. This, modular scheme, has been adopted in case of MUZa project.

In sum, we find that projects can overcome the dual challenges of (a) improving productivity and (b) delivering to budget, time and benefits if decision makers, planners and owners of projects focus on getting the basics right, create ambition loops, and focus on smart scaling.

Bent Flyvbjerg, management professor at the Saïd Business School at the Oxford University



Inteligentna efektywność

Niefortunne zdarzenia losowe skutkujące przerwaniem zasilania to coś, na co PKP Energetyka zawsze musi być gotowa. Skuteczna sieć dystrybucji nie musi być jednak niezniszczalna – wystarczy, że pozostanie plastycznym mózgiem, w którym zdrowe części mogą przejąć funkcje uszkodzonych rejonów i utrzymać płynne działanie całego organizmu.

SIEĆ DYSTRYBUCJI PKP Energetyka służy do dostarczania energii elektrycznej i jest podstawowym elementem działalności biznesowej firmy. Jej główne zadanie to przesyłanie energii do kluczowych elementów infrastruktury kolejowej, by utrzymywać ruch kolei zasilanej prądem. Nie dotyczy to jedynie pociągów, ale też większości urządzeń kolejowych. Bez zasilania unieruchomione są nie tylko elektrowozy, ale i systemy sterowania ruchem, sygnalizacja, semafony oraz rozjazdy. Ważną cechą trakcyjnej sieci kolejowej w Polsce jest to,

że jest ona zasilana prądem stałym, w przeciwieństwie do wszystkich innych urządzeń w kraju: w zakładach przemysłowych i domach, które wykorzystują prąd zmienny. To oznacza, że zanim prąd trafi do lokomotywy, musi zostać „wyprostowany” przy użyciu specjalnych transformatorów i prostowników, które zapewniają odpowiednie parametry energii.

„Nasza sieć dystrybucyjna ma postać skomplikowanego systemu, w którym istotny jest każdy element. Z jednej strony są źródła zasilania, stacje wysokiego napięcia,

średniego napięcia, gdzie odbieramy energię elektryczną od innych dystrybutorów krajowych, linie wysokiego i średniego napięcia (110 kV i 15 kV), a także stacje prostownicze, gdzie owo napięcie jest transformowane do 3 kV, prostowane i podawane do sieci trakcyjnej” – wyjaśnia Ryszard Bryła, dyrektor Departamentu Architektury IT, Projektów i Informatyki. Wykluczenie któregokolwiek z elementów rozsianych po całej Polsce powoduje, że cała sieć może stać się niestabilna. Ale czy biorąc pod uwagę złożoność i rozmiar całego



systemu, jest możliwe osiągnięcie całkowitej pewności zasilania na wszystkich odcinkach? Odpowiedź brzmi: nie. „Awarie, niekorzystne warunki atmosferyczne, wałące się drzewa i inne zdarzenia tego typu powodują przerwanie sieci, a co za tym idzie – przerwy w dostawie prądu” – dodaje Bryła. Odpowiedzią na to jest wbudowanie do systemu rozwiązań pozwalających na szybką i skuteczną rekonfigurację połączeń w czasie rzeczywistym, przy wykorzystaniu najnowocześniejszych urządzeń OT (*operation technology*).

Zacząć od wizji

Cztery lata temu, przed wdrażaniem pierwszych zmian, PKP Energetyka nie miała jeszcze jasno sprecyzowanego celu, do którego chciałyby dążyć. Byliśmy w sytuacji, w której brakowało wizji definiującej, jakiego rodzaju systemów

i narzędzi potrzebowaliśmy. Nie było też zdefiniowanych obszarów, które miały ze sobą współpracować. Na przykład siecią dystrybucyjną sterowano za pośrednictwem 23 systemów SCADA działających w różnych punktach w całym kraju. Jednocześnie trzeba stwierdzić, że infrastruktura IT też była dosyć przestarzała, mało elastyczna i kontenerowa – każde z istniejących rozwiązań działało na pewnym ograniczonym obszarze, co uniemożliwiało zarządzanie całością w efektywny sposób” – wspomina dyrektor Bryła. Element, który wymagał szybkiej modernizacji, to centra przetwarzania zarówno systemów IT, jak i SCADA. Ich budowa nie pozwalała wprowadzać szybkich zmian, a rozproszenie uniemożliwiało centralne zarządzanie siecią. Dodatkowo modernizacji należało poddać część OT, czyli sterowniki, które miały

odpowiadać za przełączenia (np. odłączenie uszkodzonego odcinka sieci i przekierowanie energii innym odcinkiem). Bez uprzedniej wymiany tego rodzaju urządzeń każde wdrożenie nowoczesnego oprogramowania byłoby skazane na porażkę.

Dlatego potrzebne były wizja i plan. Przed przystąpieniem do realizacji programu cyfryzacji powstał logiczny obraz systemów informatycznych w ramach spójnej wizji architektury obejmującej całą firmę – nie tylko samą dystrybucję energii (zobacz ramkę *Architektura IT w PKP Energetyka*). Zostały opisane m.in. wszelkie bloki funkcjonalne niezbędne dla PKP Energetyka oraz ich wzajemne relacje. Postawiono także na wirtualizację sieci i infrastruktury IT. Na bazie tej wizji architektonicznej powstała mapa drogowa pokazująca, w jaki sposób budować nowe systemy

w nadchodzący latach, a także został powołany program transformacji IT w celu wybudowania niezbędnej infrastruktury. „Dzięki temu wiedzieliśmy już, jakiej klasy rozwiązań informatycznych potrzebujemy do tworzenia nowoczesnej sieci dystrybucji” – podsumowuje Ryszard Bryła.

Wskaźnik wszystkich wskaźników

Podstawowym wskaźnikiem, którym posługuje się obszar dystrybucji, także w PKP Energetyka, jest System Average Interruption Duration Index (SAIDI). To wskaźnik opisujący niezawodność sieci dystrybucyjnej, powszechnie stosowany na całym świecie. Pokazuje on, jak długo sieć jest niesprawna i jak często pojawiają się przerwy w zasilaniu. Oczywistym jest, że wszyscy operatorzy na całym świecie dążą do minimalizacji tego wskaźnika. PKP Energetyka też chce należeć do najlepszych na świecie.

Zdaniem Ryszarda Bryły „dążenie do tego, by wskaźnik SAIDI był jak najmniejszy, powinno polegać na budowaniu sieci inteligentnej, czyli takiej, która jest stale monitorowana i samodzielnie reaguje na awarie w taki sposób, że gdy jakaś jej część ulegnie uszkodzeniu, inne przejmują jej funkcje – niczym neurony w mózgu”. Warunkiem zmniejszenia liczby i długości przerw w dostawach prądu jest więc zdolność sieci do swojej własnej rekonfiguracji.

Wyobraźmy sobie, że pewien odcinek sieci, która nie jest zdolna do automatycznej rekonfiguracji, ulega awarii. To oznacza, że długość przerwy w dostawie prądu będzie uzależniona od czasu przyjazdu ekipy naprawczej i rozpoczęcia prac. Nic dziwnego, że jeszcze cztery lata temu wskaźnik SAIDI dla sieci obsługiwanej przez PKP Energetyka wynosił ponad 400 minut. Inteligentna sieć, która powstaje

w procesie modernizacji, samodzielnie odłącza uszkodzony fragment, kieruje energią inną drogą, a także wysyła do centrali informację z dokładnym miejscem wystąpienia awarii. System ten okazuje się na tyle skuteczny, że najlepsi operatorzy sieci uzyskują wskaźnik o wartości daleko poniżej 100 minut. W PKP Energetyka, w pierwszym kroku obniżyliśmy SAIDI do 150 minut, co stanowi średnią europejską. Dalsze obniżanie wymaga zastosowania, obecnie wdrażanej, inteligentnej sieci dystrybucyjnej.

Należy zaznaczyć, że spadek tej wartości wpływa pozytywnie na wiele innych wskaźników. Skoro awarie nie są pilne, to firma nie musi odrywać zespołów od ich bieżących zadań, tylko spokojnie planuje kolejne naprawy. „Zyskujemy też czas, co przekłada się na mniejszy średni koszt napraw” – zaznacza Bryła.

Elastyczność przede wszystkim

Główne założenie, jakie przyjęto, to dążenie do jak największej elastyczności. Wiedzano, że aby to osiągnąć, będzie potrzebna pełna i aktualizowana na bieżąco informacja o tym, co dzieje się na sieci. Pierwszy krok stanowiło zbudowanie bazy w postaci modelu informatycznego odwzorowującego sieć energetyczną, na podstawie którego potem można będzie zastosować wszystkie nowoczesne technologie, takie jak choćby sztuczna inteligencja. Planowaniu przyszłością ponadto myśl, żeby cały system był czytelny i łatwy w obsłudze przez wszystkie jednostki organizacyjne firmy. Zwiążanie ze sobą różnych elementów oprogramowania tak, aby się ze sobą komunikowały, wymaga zastosowania pewnego nadrzędnego modelu danych. „To nie jest trywialne, bo systemy informatyczne często rozmawiają różnymi językami.

Założmy, że dwie aplikacje przesyłają między sobą informacje na temat danego odcinka linii albo stacji. Musieliśmy mieć absolutną pewność, że oba systemy definiują obiekty oraz ich cechy w ten sam sposób. Przyjęliśmy światowy standard *common information model* (CIM) i opierając się na nim, budujemy systemy informatyczne, które mają zdefiniowane wszystkie cechy i zależności logiczne między danymi. Dodatkowo działanie tak przygotowanych systemów osadziliśmy w wirtualnej infrastrukturze IT” – opisuje dyrektor Bryła.

Starano się to osiągnąć dzięki nowoczesnemu centrum przetwarzania danych, które zostało oparte na technologiach wirtualizacyjnych. Dzięki nim zyskano możliwość przenoszenia zasobów, takich jak systemy czy oprogramowanie, z jednych serwerów na drugie, a także skutecznego nimi zarządzania.

Wirtualne serwery to coś więcej niż fizyczne serwery, macierze, dyski i urządzenia sieciowe. Jest to wyodrębniona przestrzeń dyskowa z dostępem do internetu wyposażona w system operacyjny. Tak zbudowane wirtualne serwery umożliwiają działanie dowolnych bytów informatycznych, z których każdy może mieć wyodrębnioną moc obliczeniową. To pozwala nie tylko na osiągnięcie wyższej efektywności, ale też uzyskanie pełnej kompatybilności i spójności danych między poszczególnymi narzędziami IT. Obecne zasoby PKP Energetyka pozwalają w dowolny sposób kreować nowe wirtualne serwery do obsługi kolejnych aplikacji kompatybilnych z całym systemem. Wydzielenie nowej przestrzeni wirtualnej zajmuje jeden dzień pracy zamiast miesiąca – jak to bywa w przypadku bardziej konwencjonalnych konfiguracji.

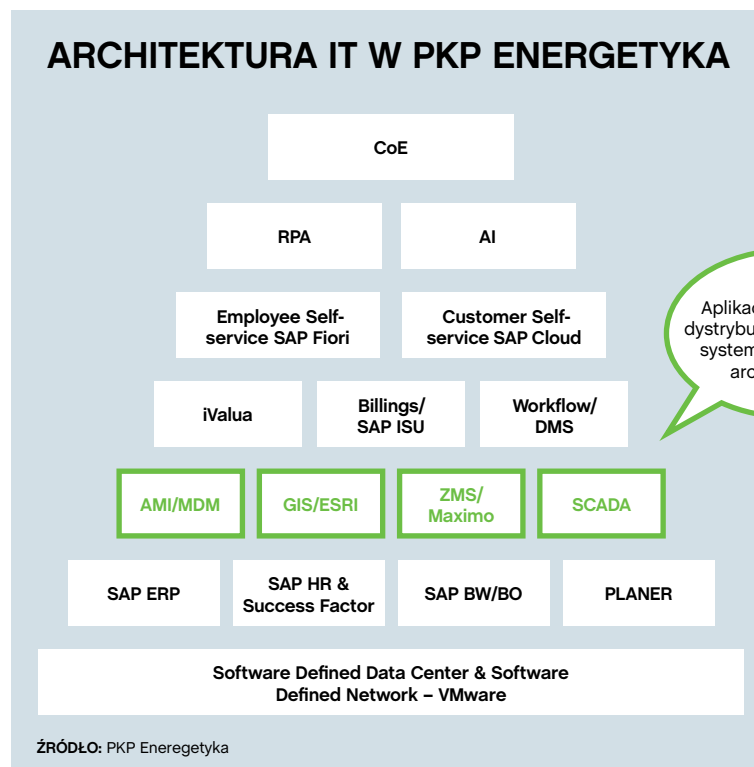
„Dzięki temu, że zaczęliśmy od stworzenia nowoczesnego Data

Center opartego na technologiach wirtualnych, mogliśmy wdrażać wszystkie potrzebne nam systemy i narzędzia jednocześnie. Możemy zapewnić różnym projektom wdrożeniowym jednolitą przestrzeń roboczą zarówno na potrzeby systemów produkcyjnych, jak i testowych czy developerskich. Dzięki temu powstawała spójna platforma gwarantująca nie tylko pewność i bezpieczeństwo danych, ale również komfort pracy zespołom wdrożeniowym i utrzymanio- wym” – konkluduje Bryła.

Cyberbezpieczeństwo OT

Tworząc nową architekturę sieci, nie można zapomnieć o jej bezpieczeństwie. Nie chodzi tu jednak o zabezpieczenie się przed wykradzeniem danych, ale o coś znacznie poważniejszego. W przypadku sieci dystrybucji istotne jest przede wszystkim bezpieczeństwo operacji. Wrogie przejęcie sieci i wykonanie operacji przez kogoś z zewnątrz we wrogim celu może mieć fatalne konsekwencje. Możemy sobie wyobrazić, że ktoś wyłącza cały system transportowo-kolejowy albo poprzez destabilizację systemów kolejowych powoduje zderzenie się pociągów. To są zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa państwa i obywateli, a nie tylko firmy. Dlatego PKP Energetyka rozpatruje je z wielką uwagą.

Podczas gdy do sfery IT zalicza się między innymi serwery i oprogramowanie, OT oznacza elektronikę służącą do przełączania czy wyłączania elementów sieci. Dawniej w firmie takie urządzenia nie były w stanie łatwo komunikować się z narzędziami IT – nie miały odpowiednich protokołów. Nie stosowało się też wtedy żadnych specjalnych zabezpieczeń cyfrowych na urządzeniach OT. „Jednak dziś narzędzia, które wykorzystujemy do sterowania siecią w całej Polsce, mają



wiele wspólnego z komputerami. To oznacza, że trzeba dołożyć starań, by chronić je w takim samym stopniu, jak serwery czy komputery osobiste. Kiedyś sferami OT i IT zajmowały się oddzielne zespoły o różnych kompetencjach, ale poprzez rozwój technologii granica między obydwiema dziedzinami zatarła się do tego stopnia, że te same wirusy, które zagrażają komputerom, mogą wyrządzić szkody urządzeniom do sterowania siecią” – zaznacza Ryszard Bryła.

By skutecznie chronić sieć dystrybucji, taką jak sieć PKP Energetyka, potrzebne jest skupienie uwagi na dwóch obszarach. Pierwszym jest często niedoceniana świadomość użytkowników. Do włamań najczęściej dochodzi nie z powodu luki w systemie zabezpieczeń, ale dlatego, że użytkownicy nie są wystarczająco ostrożni. „By zwiększyć świadomość zespołu,

musieliśmy przeszkolić naszych pracowników z zagrożeń związanych z cyberbezpieczeństwem. Drugim obszarem jest odpowiednia technologia. Tu mogliśmy wybrać pomiędzy dwoma podejściami. Jednym z nich jest tzw. twarda granica. Oznacza ona wszelkie zabezpieczenia, które uniemożliwiają nieuprawnione przejęcie kontroli z zewnątrz. Główna wada takiego chronienia sieci na jej brzegach jest taka, że gdyby zabezpieczenia padły w którymkolwiek punkcie, nieuprawniona osoba miałaby nieograniczony dostęp do całej sieci. Sytuacja byłaby analogiczna do tej, w której skupilibyśmy się na zbudowaniu bardzo trudnej do zniszczenia, ale nieelastycznej sieci: jakiegokolwiek awarie, a tych nie można wykluczyć, spowodowałyby szkody trudne do naprawienia. Podobnie jest w kwestii cyberbezpieczeństwa: musimy zawsze

zakładać, że ktoś się do nas włamał” – opisuje Ryszard Bryła.

Drugie podejście do technologii zabezpieczeń i zarazem to, które ostatecznie wybrano w PKP Energetyka, polega na stworzeniu swobodnego systemu immunologicznego. Skupiono się więc na tym, żeby błyskawicznie rozpoznawać i blokować każdą podejrzaną aktywność. By to zrobić, wdrożono systemy, które wyszukują wszelkiego rodzaju nieprawidłowości zarówno w działaniu firmowych systemów OT, jak i w przesyłaniu informacji pomiędzy nimi. Jak wyjaśnia Bryła: „założmy, że dane urządzenie na jakiejś stacji komunikuje się z centralnym systemem. Badamy, jaki jest np. statystyczny rozkład ruchu, czyli ile przeciętnie bitów informacji jest przesyłanych na sekundę. Dzięki temu jesteśmy w stanie wychwytywać wszelkie anomalie pod względem jakości i ilości danych. Gdy system wykryje taką nieprawidłowość, dochodzi do automatycznego odcięcia zagrożonego elementu sieci, a dopiero potem stawiana jest diagnoza tego,

jaki charakter miało potencjalnie niebezpieczne zdarzenie. To oczywiście bardzo uproszczony opis niezwykle skomplikowanego mechanizmu”.

Budowa inteligentnej sieci wymaga połączenia narzędzi IT i OT, które dziś działają na bazie tych samych mechanizmów. To jednak otwiera drogę do zupełnie nowych zagrożeń, przed którymi trzeba się bronić.

Koordinacja i synchronizacja

Największym wyzwaniem, na które natrafiono podczas tworzenia nowej architektury systemów sterowania siecią dystrybucyjną, było skoordynowanie wdrożeń i uzyskanie pełnej spójności danych. W czerwcu 2019 roku uruchomiono jednocześnie cztery złożone systemy służące do wsparcia zarządzania siecią – między innymi moduł umożliwiający zarządzanie zasobami, który pozwala planować przeglądy i naprawy, a także system bilingowy dokonujący odczytów z liczników i automatycznie

wystawiający faktury. To wymagało nie tylko precyzyjnego zaprojektowania, potem wdrożenia ich wzajemnych zależności, ale też skrupulatnego czyszczenia i migracji danych.

„Musieliśmy upewnić się, że wszelkie informacje płynące z sieci będą bezbłędnie odczytywane przez urządzenia, a także, że będą prawdziwe, czyli zgodne ze stanem faktycznym. Należało więc sprawdzić wszystkie dane zapisane w wycofywanych systemach i dokumentacji papierowej dotyczące wszelkich istotnych parametrów urządzeń stosowanych we wszystkich stacjach sieci (numer stacji, typ, schemat, wiek i numer urządzeń). Nieprawdziwość danych czy ich niespójność pomiędzy modułami prowadziłyby do natychmiastowej utraty zaufania do nowo wdrażanych rozwiązań, a korzystanie z nich byłoby bardzo utrudnione” – mówi Ryszard Bryła. Do tego dochodzi ogromna ilość informacji, które systemy przesyłają między sobą. Miesięcznie cały układ wymienia ponad milion komunikatów, z których każdy musi trafić w odpowiednie miejsce, a zarówno jakość sygnałów, jak i prawdziwość informacji w nich zawartych musi być stale utrzymywana.

Po czterech latach wdrażania nowej architektury sieci spółka jest na zaawansowanym etapie wdrażania zunifikowanego systemu SCADA, pozwalającego na automatyczne sterowanie siecią. „Dotychczasowe planowanie wdrożeń i ich realizacja nauczyły nas, że kluczem do sukcesu, jest stworzenie ramowej wizji. Nie może być ona zbyt precyzyjna, ale musi dopuszczać zmiany kierunku działań. Wystarczy, żeby zawierała jedną nadrzędną zasadę, na podstawie której wytyczane są różne ścieżki rozwoju. Dla nas takim pryncypium jest dążenie do pełnej automatyzacji” – podsumowuje Ryszard Bryła. #



RYSZARD BRYŁA, dyrektor Departamentu Architektury i Projektów Informatyki. Ekspert IT z ponad 25-letnim stażem w branży utilities. Zainicjował i zrealizował wiele przełomowych projektów cyfryzacyjnych w polskiej energetyce, m.in. projekty wdrożeniowe systemów AMI, SCADA, Asset Management, systemy billingowe oraz systemy teletransmisyjne. Absolwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Częstochowskiej i studiów podyplomowych. Łączy branżową wiedzę na temat energetyki ze znajomością technologii informatycznych, co doceniła kapituła konkursu CIO Roku 2018, przyznając mu nagrodę Diament CIO programowej cyfryzacji.

ZDJĘCIE: MAREK KOWALCZYK



PROF. SGH, DR HAB. ANDRZEJ SOBCZAK: Myślenie architektoniczne budujące długookresową wartość organizacji

Prawdziwym wyzwaniem jest przeprowadzenie złożonej transformacji organizacji – zarówno w warstwie biznesowej, jak i informatycznej. Pomóc może w tym myślenie architektoniczne, które premiuje długookresową budowę wartości organizacji, przełamując jednocześnie silosowość i short-termism.

Jednym z największych problemów, który obecnie występuje w zarządzaniu przedsiębiorstwami, jest przyjęcie przez kadre menedżerską krótkoterminowej perspektywy planistycznej. Wprowadzony został już nawet termin określający to zjawisko – short-termism. W praktyce oznacza on, że jeśli nawet firma posiada strategię obejmującą okres 4–5 lat, to wszyscy – począwszy od prezesa, a skończywszy na kierownikach liniowych, zainteresowani są rezultatami kwartalnymi, a w najlepszym razie rocznymi. Wynika to bardzo często z presji wywieranej przez akcjonariuszy – którzy ustawiają cały system motywacyjny pod kątem osiągnięcia „szybkich sukcesów”. Drugim wyzwaniem – bardzo nasilonym w Polsce – jest silosowość działania poszczególnych części firmy. Zamiast szukać punktów styku i możliwych efektów synergii, pojedyncze działy realizują przedsięwzięcia zupełnie niezależnie od siebie.

Zarówno short-termism, jak i silosowość skutecznie utrudniają wdrażanie zaawansowanych innowacji, tworzenie kultury organizacji uczącej się i wreszcie – skutecznie hamują budowę wartości organizacji w długim okresie. Alternatywnym modelem działania przedsiębiorstwa jest oparcie jego rozwoju na myśleniu architektonicznym. Zakłada ono postrzeganie firmy, ale również jej partnerów biznesowych (np. podwykonawców), jako spójną całość oraz zapewnia świadomy, zrównoważony rozwój potencjału – zarówno biznesowego, jak i technologicznego – tak aby móc uwzględnić przyszłe wyzwania i oczekiwania klientów. Szczególnie chodzi

o takie przygotowanie procesów, systemów i kompetencji firmy – aby były one maksymalnie elastyczne i odporne na zakłócenia (bo nie wiadomo, jakie zmiany przyniesie przyszłość, ale wiadomo, że te zmiany będą występować). Prowadzi to do powstania organizacji, która jest najlepiej dopasowana do funkcjonowania w świecie VUCA, bo – używając pojęcia Nassima N. Taleba – staje się ona antykrucha, czyli taka, która w odpowiedzi na sytuację kryzysową (np. incydent cyberbezpieczeństwa) reaguje adaptacją i wzmocnieniem.

Punktem wyjścia do wdrożenia w firmie myślenia architektonicznego są wiązki celów strategicznych, które zostają zoperacjonalizowane w formie wizji architektury (przedstawiającej na wysokim poziomie ogólności uzgodniony wśród głównych interesariuszy kierunek rozwoju kluczowych elementów składowych organizacji – zarówno w warstwie biznesowej, jak i IT), a następnie tworzone są mapy drogowe architektury wraz z mechanizmami ładu (*architecture governance*), zapewniającymi ze swej strony spójność stworzonych rozwiązań przy zachowaniu niezbędnej adaptacyjności nowych potrzeb.

PKP Energetyka (PKPE) od samego początku zmian właścicielskich konsekwentnie wdraża myślenie architektoniczne. Bazuje przy tym na uznanych wzorcach zarządzania architekturą korporacyjną, dzięki czemu wypracowała tak wizję, jak i mapy drogowe architektury pozwalające na efektywne prowadzenie projektów (zarówno realizowanych w metodach klasycznych, jak i zwinnych). Prawdziwą „wisienką

na torcie” jest wdrożenie mechanizmów ładu architektonicznego. To dzięki nim firma jest w stanie z sukcesem realizować szereg bardzo złożonych projektów i programów cyfrowej transformacji. A nie jest to łatwe, bo środowisko informatyczne PKPE – ze względu na wielkość, wymogi bezpieczeństwa, powiązanie typowego IT z automatyką przemysłową – jest bardzo złożone.

Czy samo myślenie architektoniczne wystarcza? Wydaje się, że obecnie kluczowe jest także ciągle podnoszenie wśród pracowników PKPE zaawansowanych kompetencji cyfrowych. Mimo że PKPE jest firmą infrastrukturalną, to w czasach przemysłu 4.0 kluczowe stają się dane (widać już pierwsze działania również w tym obszarze podejmowane w PKPE – związane np. z czyszczeniem danych). Na świecie rozwija się trend demokratyzacji analityki danych. Przedstawiciele komórek biznesowych PKPE muszą poznać korzyść, jaką dzięki niemu można osiągnąć, aby docelowo móc samodzielnie wykonywać złożone analizy biznesowe.

Jednocześnie należy mieć świadomość, że „tuż za rogiem” czeka sztuczna inteligencja. Potencjał jej wykorzystania w PKPE – jest ogromny – jako przykład wystarczy podać analizy predykcyjne dla urządzeń infrastrukturalnych. Pracownicy PKPE – w tym także kadra menedżerska – muszą wykorzystać potencjał drzemący w AI i wpleść go w realizowane przez siebie procesy.

Prof. SGH, dr hab. Andrzej Sobczak, kierownik Zakładu Zarządzania IT w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie, lider inicjatywy cyfroweDNA.pl dotyczącej rozwoju kompetencji cyfrowych wśród pracowników działów biznesowych. Specjalizuje się w zarządzaniu architekturą korporacyjną, łańcuchem danych oraz robotyzacji procesów biznesowych.



JOHN REINERS: Klucze do udanych projektów transformacji cyfrowej

Firmy ponoszą porażkę i podejmując się unowocześniania procesów zgodnie z najnowszymi standardami, ponieważ traktują zmianę jako jednorazową modernizację technologii. By odnieść sukces, przedsiębiorstwa powinny nie tylko stale rozwijać technologię, ale także brać pod uwagę miękkie aspekty zarządzania, takie jak przywództwo czy kultura organizacyjna.

Transformacja cyfrowa nie jest niczym nowym i można odnieść wrażenie, że mówi się o niej od dłuższego czasu. W badaniach Oxford Economics oszacowano, że gospodarka globalna obecnie ma niemal w 20% charakter cyfrowy. Postępy różnią się z wielu powodów. Na przykład w sektorze dystrybucji, który był pionierem we wprowadzaniu RFID oraz śledzenia przesyłek, większość firm nadal opiera się na fizycznym i mechanicznym transporcie towarów w magazynach pomimo alternatyw. W momencie, gdy częściowo przeszliśmy na gospodarkę cyfrową, powinniśmy zacząć korzystać z doświadczeń cyfrowych pionierów, którzy są w stanie udzielić nam cennych wskazówek.

Pojęcie „transformacja cyfrowa” może być mylące. Sugeruje jednorazową zmianę, a w rzeczywistości jest to mierzenie do ruchomego celu, jakim są kolejne fale technologiczno-innowacyjne. Oprócz wdrożenia zmiany transformacja cyfrowa wymaga innego sposobu myślenia i nowych metod pracy, by korzyści z niej odniesione były trwałe. Takie założenie przyświecało transformacji w PKP Energetyka – menadżerowie od początku byli świadomi, że transformacja cyfrowa zaczyna się w umysłach pracowników”.

Jedynie niewielka mniejszość projektów transformacji cyfrowych osiąga z powodzeniem trwałe korzyści (według niektórych raportów zaledwie 10–20%). Szczególnie w przypadku dużych, tradycyjnych firm, w których trzeba rozmontować złożone struktury, dotychczasowe systemy

i metody pracy, a jednocześnie przekonać do tego procesu siłą roboczą.

Przy planowaniu ważne jest, by mieć realistyczną wizję skali oraz tempa transformacji na podstawie ewolucji branżowej i technicznej, przewidywanej aktywności konkurentów oraz świadomości potencjałów własnej firmy. Nie każda organizacja wprowadza w swojej branży przełom. Ale większym niebezpieczeństwem jest odłożenie transformacji na zbyt późno lub realizowanie jej w zbyt wolnym tempie. Przedsiębiorstwa, w których działalność cyfrowa kanibalizuje istniejące modele biznesowe, mogą inwestować w kilku obszarach naraz w celu uniknięcia strat i nie inwestować wystarczająco w alternatywy cyfrowe (czego przykładem są producenci aut). Kluczem tu jest poszukiwanie cyfrowych zagrożeń i okazji, a także ocena wpływu, jaki na branżę mogą wywrzeć platformy cyfrowe oraz nowe modele cyfrowej działalności.

Realizacja szeroko zakrojonych projektów transformacji cyfrowej wymaga szczegółowego planowania i jednocześnie elastyczności. Można to było zaobserwować w procesie modernizacji przeprowadzonym przez PKP Energetyka, gdzie zwinne podejście zostało zaaplikowane poprzez rozpoczęcie wdrożeń na mniejszej skali (zarówno w sensie technologicznej złożoności, jak i wymaganego zaangażowania pracowników). Istnieje tendencja do postrzegania takiego przedsięwzięcia jako wdrożenia o charakterze technologicznym lub infrastrukturalnym, zważywszy na skalę wydatków i złożoności związane z takim projektem.

A jednak transformacje cyfrowe zawodzą najczęściej dlatego, że w niewystarczający sposób zajmują się problemami o charakterze czysto ludzkim. A wiele z nich nie przynosi oczekiwanych korzyści, ponieważ nie zaplanowano ich tak, by jak najlepiej wykorzystać ogromne ilości danych generowanych przez działalność cyfrową, w celu poprawy procesów podejmowania decyzji lub wprowadzania nowych modeli biznesowych.

Aby w pełni czerpać korzyści z inwestycji cyfrowych, konieczne będzie wprowadzenie nowych metod pracy, a w przypadku menedżerów wyższego szczebla – nowych metod przewodzenia ludziom i kierowania działalnością firmy. Niedawno przeprowadzone przez nas badania nad umiejętnościami, których potrzebują przywódcy, by odnieść sukces w gospodarce cyfrowej, uwydatniły zapotrzebowanie na ekspercką znajomość technologii i danych, bardziej zewnętrzną, otwartą orientację na okazje i zagrożenia rynkowe, elastyczne podejście do szybkiego dostosowywania oraz skalowania strategii i działalności operacyjnej, a także na zdolność do pielęgnowania kreatywności i innowacyjności. A wszystko to przy jednoczesnym dalszym, wydajnym kierowaniu działalnością firmy. Mogą to nie być umiejętności, które menedżerowie posiadli wraz ze zdobywaniem kolejnych szczebli hierarchii organizacji, szczególnie w środowisku o tradycyjnym, nakazowo-kontrolnym stylu zarządzania. Menedżerowie wyższego szczebla muszą uczciwie się sobie przyjrzeć i określić, w jakich obszarach powinni się dostosować oraz co to wszystko oznacza dla struktury, metod pracy i kultury ich organizacji.

John Reiners, ekspert ds. transformacji cyfrowej w Oxford Economics, globalnej instytucji specjalizującej się w analizach ekonomicznych i prognozach.



JOHN REINERS: Keys to successful digital transformation projects

Companies fail when trying to modernise their processes according to current standards because they treat the change as one time technology shift. To succeed companies should not only constantly develop technologies but also consider soft aspects of management such as leadership and corporate culture.

Digital transformation is not new and it feels as if people have been talking about it for even longer. Oxford Economics' research on "digital spillovers" estimates that the global economy is now almost 20% digital. Yet digital progress varies both between sectors and for business processes within sectors; for example the distribution sector, a pioneer with the introduction of RFID and parcel tracking, most companies still rely on physical and mechanical effort when picking and moving goods in warehouses, despite digital alternatives. As we are part way through the transition to a digital economy, we should have the experience from digital pioneers.

The term digital transformation can be misleading. It suggests a one-off change, but in fact, you are aiming at a moving target with unpredictable waves of technology and innovation. Beyond the implementation of the change itself, digital transformation needs a shift in mindset and new ways of working to ensure benefits are sustained. This can be seen in PKP Energetyka's approach to transformation, where the managers from the beginning understood that "digital transformation begins in the minds of employees".

Digital transformation projects can be hugely rewarding, but they are difficult. Only a small minority are successful in achieving sustained benefits (as few as 10 to 20% according to some accounts). Largely this is because they are complex, particularly for large, traditional businesses that need to disentangle complex structures, legacy systems and ways

of working, while bringing their workforce along with them.

While planning, it's important to have a realistic vision of the extent and pace of the digital transformation, based on industry and technical evolution, anticipated competitor activity and awareness of your company's own capabilities. Not every company needs to be a first mover, disrupting their industry. But there is probably a greater danger in leaving it too late or transforming at too slow a pace. Businesses where digital cannibalizes their existing business models may hedge their bets and not invest enough in digital alternatives (think car manufacturers). The key is to frequently scan the horizon for digital threats and opportunities, evaluating the impact that digital platforms, data and new digital business models could have for your industry.

To execute large scale digital transformation projects requires detailed planning, yet flexibility to adapt to changing business needs. For example, PKP Energetyka, adopted an "agile" approach and started with small scale pilot implementations to manage the technological complexity and build people's engagement. There is often a tendency to manage digital transformation projects as a technology implementation given the scale and complexity involved.

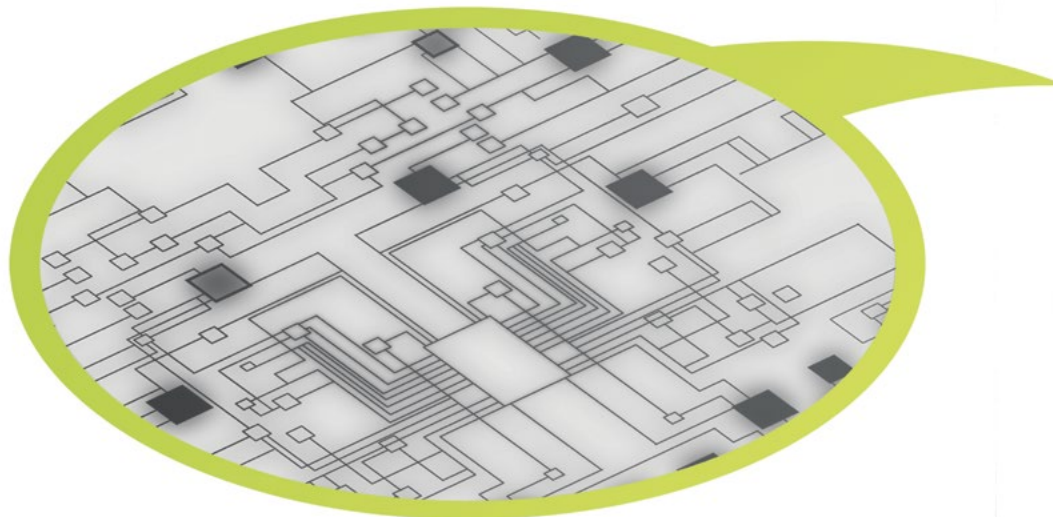
Yet digital transformation projects fail most often because they don't adequately address people related issues. And many fail to deliver the anticipated benefits because they don't plan how to make best use of the vast amounts of data that digital operations generate, to improve

decision making or introduce new business models.

It will often be difficult to resource a large digital transformation project with in-house resources. Should the project be managed and staffed by existing employees or by specialist resource brought in? Ideally you need to combine the benefits of both as we can see in this case study; a team that is digital savvy, apart from the day to day running of the business, and unencumbered by past thinking, that also has the full support of the executive team and can convince the employees to adapt to new ways of working. Some projects fail because they don't get this right; perhaps the project team is sidelined or staff are not sufficiently communicated with throughout the duration of the project.

To fully deliver the benefits of the digital investment will require new ways of working, and for senior executives, new ways of leading and managing their businesses. Our recent research of the skills leaders need to thrive in the digital economy highlight expertise in technology and data, a more external, open outlook on market opportunities and threats, a flexible approach to adapt and scale strategy and operations quickly, plus the ability to nurture creativity and innovation. All while continuing to run the business efficiently. These may not be the skills that executives learnt as they progressed through their organization, particularly in a traditional command and control style environment. Senior executives need to look at themselves honestly and identify where they need to adapt themselves, as well as the implications for their organisation's structure, ways of working and culture.

John Reiners, digital transformation expert at Oxford Economics, a global institution specializing in forecasting and economic analysis.



Jak przewidzieć awarię

Zarządzanie infrastrukturą energetyczną to wyzwanie wymagające innowacyjnego podejścia – zarówno w obszarze technologicznym, jak i organizacyjnym. Dla PKP Energetyka kluczowa okazała się integracja systemów, która otwiera przed spółką możliwość wdrażania kolejnych rozwiązań informatycznych.

NOWOCZESNA DYSTRYBUCJA

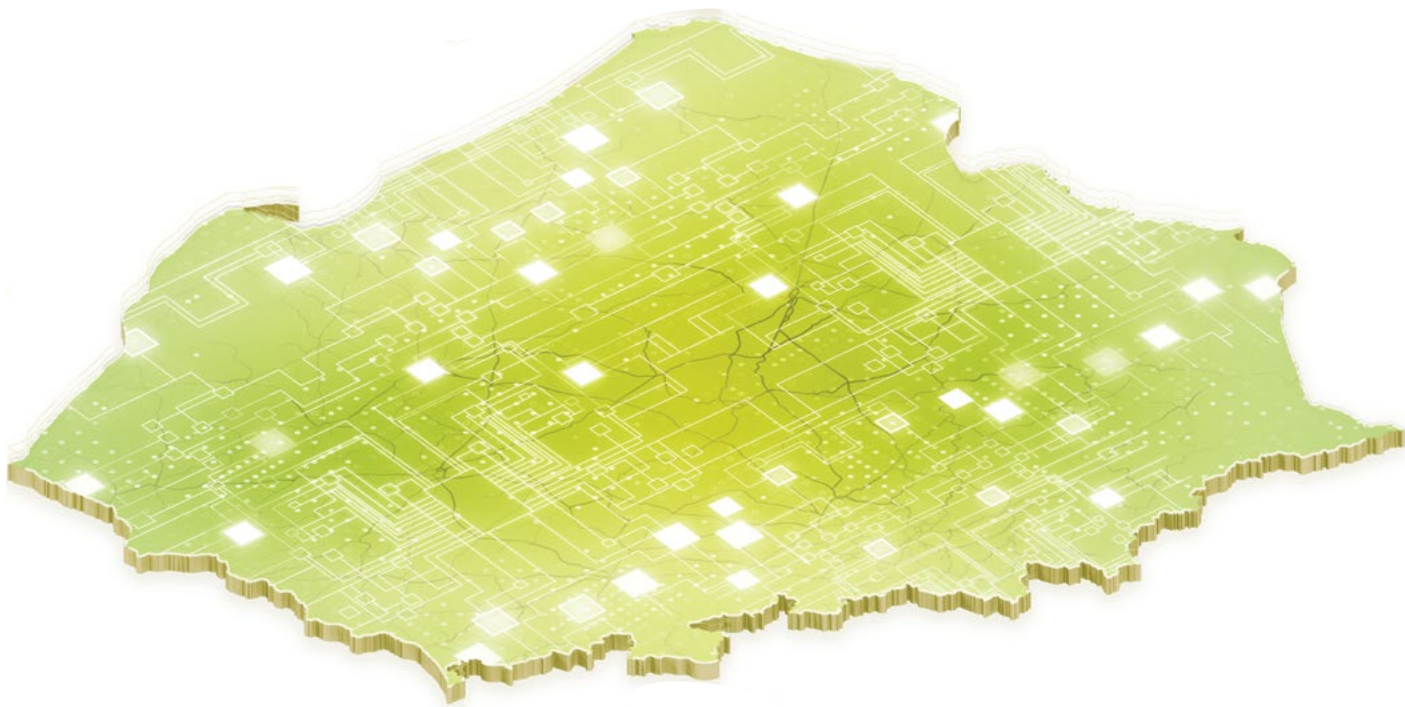
enerгии elektrycznej opiera się na połączeniu wiedzy oraz możliwości dynamicznego zarządzania infrastrukturą. W celu optymalizacji procesów eksploatacji i rozwoju sieci dystrybucyjnej spółka postanowiła wdrożyć zunifikowane rozwiązanie SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), którego zadaniem jest

nadzorowanie procesu dostarczania energii elektrycznej. Innymi słowami – narzędzie umożliwia stałą obserwację sieci dystrybucyjnej oraz sterowanie nią. Jest niejako „sercem systemu dystrybucyjnego”. System SCADA wyposażono m.in. w funkcje wspomagające jak najszybsze wznowienie ruchu na dotkniętych awarią odcinkach. Tworzą go połączone z siecią czujniki

wbudowane w urządzenia energetyczne, będące składnikami tzw. internetu rzeczy (IoT).

Wszechstronne możliwości

SCADA powiązana jest z systemem Zarządzania Majątkiem Sieciowym (ZMS) oraz z PLANER-em, czyli systemem zarządzania brigadami. Dzięki temu PKP Energetyka może w efektywny sposób



przygotowywać, prowadzić oraz rozliczać prace, wspierać zadania dyspozycji ruchu, a także zarządzać harmonogramem i pracami w terenie.

Obok rozwoju i utrzymania infrastruktury energetycznej dla sieci trakcyjnej drugim kluczowym obszarem odpowiedzialności PKP Energetyka jest dbanie i nadzór nad bieżącym przepływem energii. Realizacja tego zadania odbywa się w dwóch wymiarach: PKP Energetyka steruje przepływem energii z sieci energetycznej poprzez podstacje do sieci kolejowej oraz w ramach samej sieci trakcyjnej. Do tego celu wykorzystuje zaawansowane systemy IT i rozwiązania teleinformatyczne – m.in.

system SCADA wraz z urządzeniami zdalnego sterowania. Gdy CVC przejęło PKP Energetykę, okazało się, że spółka, mimo że działa na terenie całej Polski, nie ma jednego systemu sterowania i nadzoru, umożliwiającego sprawne zarządzanie przepływem energii. Ponadto rozwiązania, z których wówczas korzystano, nie spełniały współczesnych standardów. Przede wszystkim nie funkcjonowały one w jednolity sposób, a to silnie wpływało na współpracę pomiędzy nimi. Co więcej, ponieważ zarządzanie infrastrukturą odbywało się na poziomie poszczególnych instalacji, bardzo ograniczona była komunikacja pomiędzy systemami i obszarami, w których

prowadzony jest ruch sieciowy oraz raportowanie. Obraz sieci również był niepełny, a czas reakcji na zdarzenia – wydłużony, przez co oprogramowanie nie było realnym wsparciem dla dyspozytorów, brakowało m.in. wspomagania w zakresie przywracania zasilania. Spółka zdecydowała się więc na zastąpienie 22 odrębnych systemów jednym zintegrowanym, który odpowiada aktualnym wytycznym pod względem cyberbezpieczeństwa i jest standardem w większości europejskich państw.

Serce zarządzania

System SCADA to serce zarządzania dystrybucją. Jego kluczowe

funkcje obejmują nadzór nad przepływem energii poprzez zbieranie danych z urządzeń pomiarowych zainstalowanych na poszczególnych elementach infrastruktury, a także przekazywanie informacji o alarmach, rejestrację zdarzeń i zdalne sterowanie infrastrukturą. System zapewnia pełne odwzorowanie stanu sieci, a więc zarówno aktualnych powiązań pomiędzy elementami majątku i przepływu energii, jak i poszczególnych zdarzeń. Dzięki temu rozwiązaniu

każdy dyspozytor ma bieżący dostęp do informacji o tym, w jaki sposób w danej chwili pracuje majątek, jak płynie energia, a także do danych na temat występowania aktualnych awarii. Wszystko to przekłada się na wyższą jakość obsługi klienta oraz większą niezawodność zasilania.

Do głównych zalet nowego rozwiązania zalicza się możliwość przejmowania zarządzania danym obszarem z dowolnej lokalizacji. Taka funkcjonalność była

konieczna, ponieważ system obsługuje sieć dystrybucyjną oraz trakcyjną na terenie Polski. W sytuacjach awaryjnych każda dyspozytura jest zatem w stanie przejmować inne. Ponadto system zapewnia pełny wgląd w aktualne zdarzenia w sieci dzięki jej odwzorowaniu w czasie rzeczywistym. Wspiera także dyspozytorów poprzez moduły wspomagające procesy zarządzania wyłączeniami planowanymi i awariami.

Dzięki wbudowaniu automatycznej rekonfiguracji sieci po wystąpieniu nieoczekiwanego zdarzenia (FDIR), SCADA zapewnia również szybsze wyizolowanie uszkodzonych elementów infrastruktury. Jest to nowość i ułatwienie. Docelowo, na podstawie zgromadzonych danych, system

Podstawowym założeniem implementacji poszczególnych narzędzi informatycznych w PKP Energetyka jest stworzenie ekosystemu IT dla prowadzenia ruchu sieci.



ZDJĘCIA: B. BANASZAK

będzie podpowiadał dyspozytorom scenariusze związane z rekonfiguracją układu pracy sieci. Natomiast za pośrednictwem modułów analitycznych oraz dzięki zaawansowanym algorytmom sterującym może zapewnić lepsze parametry jakościowe dostawy energii. Dodatkowo system SCADA wyposażono w zaawansowane moduły obliczeniowe wspierające dyspozytorów w optymalizacji pracy sieci.

Podstawowym założeniem implementacji poszczególnych narzędzi informatycznych w PKP Energetyka jest stworzenie ekosystemu IT dla prowadzenia ruchu sieci, a nie mapy indywidualnych systemów. Dlatego kolejnym kluczowym celem okazała się integracja z pozostałymi systemami IT (GIS, ZMS, AMI, PLANER), aby dyspozytor miał dostęp do wszystkich informacji o infrastrukturze zarządzanej przez spółkę, o bieżącym stanie majątku oraz pracach realizowanych na sieci dystrybucyjnej i trakcyjnej. Ze względu na złożoność danych docierających do dyspozytora ważne było, by nie musiał się przełączać pomiędzy rozwiązaniami IT. W ten sposób, w przypadku zakłóceń w pracy sieci, może on skutecznie i szybko dokonywać przełączeń, a także – jeśli to konieczne – delegować zadania i zarządzać pracą brygad terenowych oraz pociągów sieciowych. Taka integracja wielu narzędzi tworzy Inteligentny System Zarządzania Dystrybucją Energii dla Kolei.

Aby płynął prąd

W Polsce sieć trakcyjna zasilana jest dwustronnie, to znaczy, że energia pobierana jest z dwóch sąsiadujących podstacji trakcyjnych. Dzięki temu, jeśli jedna z podstacji ulegnie awarii, sąsiadująca będzie zasilala cały odcinek znajdujący się pomiędzy tymi dwoma obiektami. Jednak aby zasilac jeden odcinek sieci trakcyjnej z dwóch różnych źródeł



w sposób bezpieczny – konieczne jest wprowadzenie tzw. uzależnień wyłączników szybkich, które znajdują się w sąsiednich obiektach zasilania. Celem tego typu rozwiązania jest zapewnienie bezpieczeństwa pracy układu. Przykładowo, jeśli dojdzie do zwarcia w sieci trakcyjnej, wyłącznik zasilania, który zadziała jako pierwszy, musi jednocześnie (w bardzo krótkim czasie) spowodować wyłączenie się aktywnego zasilacza znajdującego się w sąsiedniej podstacji.

Właśnie ze względu na podobne sytuacje wzdłuż całej sieci kolejowej instalowane są kable teletechniczne, np. światłowody, które nieustannie przekazują sobie informacje o stanie pracy drugiego wyłącznika. W języku fachowym jest to system typu „full duplex”. W sytuacji awaryjnej wysyłany jest odpowiedni sygnał, który poprzez system automatyki powoduje konieczność wyłączenia z pracy drugiego wyłącznika. Ponadto PKP Energetyka, jako „kolejowy OSD”,

sekcjonuje sieć trakcyjną, wykorzystując do tego tzw. odłączniki sieci trakcyjnej. Jest to szczególnie istotne w momencie wystąpienia awarii, kiedy kluczowe staje się jak najszybsze przywrócenie zasilania i wyizolowanie uszkodzonego elementu trakcji.

Nie należy również zapominać, że służby dyspozytorskie PKP Energetyka codziennie realizują wyłączenia w sieci trakcyjnej

w celu dopuszczenia do prac inwestycyjnych i eksploatacyjnych różnych wykonawców. W takich sytuacjach to dyspozytor zasilania PKP Energetyka odpowiada za bezpieczne odcięcie konkretnego odcinka. Aby zapewnić maksymalnie bezproblemową implementację nowych narzędzi, podczas wprowadzania tego rozwiązania PKP Energetyka udostępnia swoim pracownikom symulator

treningowy. Dzięki niemu dyspozytorzy, w kontrolowanych warunkach, przygotowują się do sytuacji, które mogą napotkać, zarządzając prawdziwą siecią – również do tych krytycznych.

Innowacyjna alternatywa

Aby ruch kolejowy był prowadzony nieprzerwanie, nie wystarczy tylko nowoczesna i niezawodna dystrybucja. PKP Energetyka, która utrzymuje również sieć trakcyjną należącą do PKP PLK, zainwestowała w inteligentny system zapobiegający obładaniu sieci trakcyjnej „No-Frost”, który przeciwdziała zakłóceniu ruchu kolejowego. W okresie zimowym połączenie wilgoci z niskimi temperaturami sprawia, że przewody linii trakcyjnych często zamarzają, powodując blokadę pantografów oraz pociągów, a w związku z tym i wielogodzinne opóźnienia.

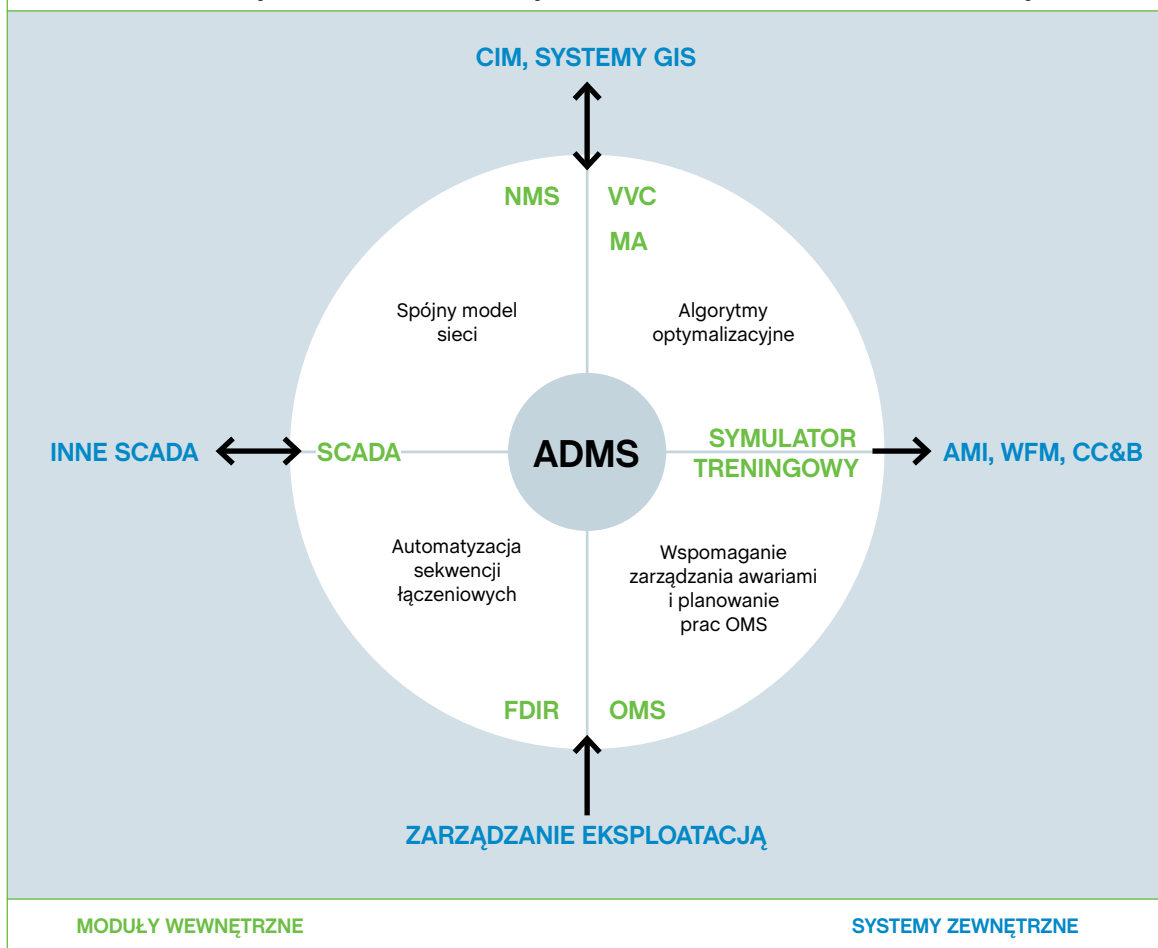
„No-Frost” to precyzyjny monitoring kluczowych parametrów, takich jak temperatura czy wilgotność, który umożliwia dokładne określenie miejsc, w jakich może wystąpić oblodzenie. Gdy system zlokalizuje taki punkt automatycznie uwalnia tam przepływ prądu o niskim natężeniu, aby podgrzać sieć do temperatury uniemożliwiającej osadzenie się szronu.

Jest to innowacyjna alternatywa dla dotychczasowych działań zapobiegawczych, które polegały na czasochłonnym, męczącym i niebezpiecznym dla pracowników smarowaniu całej sieci. Nałożenie smaru na 25 tysięcy kilometrów przewodów trakcyjnych trwa bowiem wiele dni. Natomiast dzięki czujnikom zbierającym dane w czasie rzeczywistym, można prowadzić działania zapobiegawcze tylko tam, gdzie jest to naprawdę konieczne. Oznacza to więc nie tylko większe bezpieczeństwo pracowników, ale także większą

Aby ruch kolejowy był prowadzony nieprzerwanie, nie wystarczy tylko nowoczesna i niezawodna dystrybucja.



ZARZĄDZANIA SIECIĄ ELEKTROENERGETYCZNĄ



niezawodność i oszczędność pieniędzy. Rozwiązanie zostało opracowane we współpracy z Politechniką Warszawską i PKP Polskimi Liniami Kolejowymi. Patent należy jednak do PKP Energetyka. Docelowo rozwiązanie ma zostać wdrożone na około czterech tysiącach kilometrów sieci trakcyjnej.

Z wizją na przyszłość

Transformacja cyfrowa sieci dystrybucyjnej to nie tylko działania mające poprawić wskaźniki niezawodności. Wdrażając poszczególne systemy, PKP Energetyka kieruje się również tym, w jaki sposób będzie mogła je rozwinąć

w kolejnych latach, przewidując trendy i potrzeby transportowe oraz technologiczne. Z tego względu w oprogramowaniu SCADA znajdziemy m.in. zaawansowane moduły obliczeniowe pracy sieci, które w przyszłości pozwolą optymalizować układ prac pod kątem jego bezpieczeństwa, niezawodności i stabilności. To ważne, biorąc pod uwagę fakt, że na naszych oczach zmieniać się będzie sposób pozyskiwania energii – z konwencjonalnego na OZE (rozproszone i z natury mniej stabilne). System w przypadku awarii dokona analizy możliwości rekonfiguracji pracy sieci i przygotowuje

scenariusz jak najszybszego wyizolowania miejsca awarii oraz przywrócenia zasilania na pozostałym obszarze. „W przypadku awarii jednego z odcinków systemu będziemy zdecydowanie szybciej zmieniać układ pracy sieci, dzięki czemu ograniczamy wpływ potencjalnych zakłóceń na naszych klientów” – tłumaczy Agnieszka Nosal, dyrektor Oddziału Dystrybucji PKP Energetyka.

Implementacja tej funkcjonalności jest jednym z pierwszych tego typu produkcyjnych wdrożeń w Polsce. Dane pozyskiwane z urządzeń rozproszonych po całym kraju pozwolą nie tylko

szybko ustalić, gdzie pojawiła się awaria. W przyszłości będą również przewidywać usterki, korzystając z technologii sztucznej inteligencji (AI). Dzięki zarządzaniu predyktywnemu możliwe będzie zatem również serwisowanie z wyprzedzeniem i redukcja kosztów utrzymania.

Jak wspominaliśmy wcześniej, PKP Energetyka odpowiada także za utrzymanie sieci trakcyjnej. Dlatego spółka planuje też zintegrowanie systemu SCADA z danymi nt. warunków atmosferycznych. Ma je pozyskiwać od wiarygodnego źródła informacji, jakim jest Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. „Znajomość prognozy pogody da nam przede wszystkim możliwość przewidywania, gdzie mogą nastąpić awarie – zarówno w sieci energetycznej, jak i trakcyjnej – a w efekcie, w którym regionie kraju powinniśmy być gotowi na ewentualną interwencję. Biorąc pod uwagę typowe warunki atmosferyczne panujące w Polsce – silne wiatry, a zimą częste śnieżyce i oblodzenia – takie działania są konieczne” – zauważa dyrektor Nosal.

PKP Energetyka to również miejsce, w którym rozwijana jest technologia IoT. Jej zadaniem jest zapewnienie ciągłej komunikacji pomiędzy urządzeniami. Do głównych, wynikających z niej korzyści, należą m.in. minimalizowanie kosztów, lepsze zarządzanie zasobami oraz poprawa procesów biznesowych. IoT jest również wykorzystywany, jak w przypadku PKP Energetyka, do pozyskiwania informacji na temat stanu infrastruktury.

Nie sposób wyobrazić sobie sprawne zarządzanie infrastrukturą energetyczną bez wykorzystania nowoczesnych systemów technologicznych wspomagających pracę ludzi. Dzięki transformacji przeprowadzonej w tej warstwie



AGNIESZKA NOSAL, dyrektor Oddziału Dystrybucji.

ZDJĘCIE: MAREK KOWALCZYK

Dane pozyskiwane z urządzeń rozproszonych po całym kraju pozwolą nie tylko szybko ustalić, gdzie pojawiła się awaria, ale nawet przewidywać usterki.

organizacji, zadania pochłaniające wcześniej dużo czasu i energii poszczególnych ekip terenowych, obecnie stały się znacznie prostsze. Zastosowane rozwiązania pozwalają wręcz całkowicie uniknąć niektórych zdarzeń.

Infrastruktura kolejowa to faktycznie bardzo złożony system poszczególnych współzależnych od siebie elementów. Wdrożenie w spółce nowoczesnych narzędzi

zarządczych w obszarze zarządzania majątkiem PKP Energetyka pozwala znacznie skuteczniej reagować na niefortunne zdarzenia, takie jak awarie sprzętu czy np. skutki zmian pogody. Przekłada się to bezpośrednio na zwiększenie niezawodności dostaw energii elektrycznej, a więc krótsze przerwy w zasilaniu sieci kolejowej, co w konsekwencji oznacza poprawę punktualności składów. #



HUBERT MALINOWSKI: Lepsza transformacja dzięki komunikacji

Opór przed zmianą jest zjawiskiem powszechnym. Menedżerowie, odpowiedzialni za przeprowadzenie procesu cyfrowej transformacji powinni być na niego przygotowani. Gdy uświadomią sobie, że na pewno wystąpi, będą mogli z góry zaplanować działania, które doprowadzą do jego zmniejszenia.

Według twórców teorii automotywacji, Edwarda Deciego i Richarda Ryana, aby zatrudnieni byli zaangażowani w swoje zawodowe obowiązki oraz aby ich zadowolenie z pracy było na wysokim poziomie – muszą być zaspokojone ich potrzeby w trzech obszarach. Pierwszy z nich to kompetencje. Pracownik po pierwsze potrzebuje zrozumieć, na czym polega jego zadanie i jaki efekt ma uzyskać. Po drugie ważne jest, aby co najmniej raz w tygodniu otrzymał pozytywną informację zwrotną na temat swojej pracy. A po trzecie potrzebuje wiedzieć, jaki jest sens jego pracy, czyli jakiemu większemu celowi ona służy. Kolejną potrzebą jest potrzeba relacji, doświadczana jako pragnienie akceptacji przez grupę i wskazująca na to gdzie jesteśmy w określonych układach społecznych i jak się w nich zachowujemy. Ostatnią potrzebą jest potrzeba autonomii, którą pracownik zaspokaja, gdy poziom swobody działania jest odpowiednio dobrany do jego kompetencji.

Na początku chodzi przede wszystkim o przygotowanie sprawnej komunikacji dającej ludziom poczucie sensowności tej zmiany. Jej wykazanie jest pierwszym krokiem do tego, aby zatrudnieni otworzyli się na zmianę i byli na nią przygotowani. Kolejnym elementem jest zapewnienie poczucia kompetencji pracownikom i udowodnienie, że dzięki zmianie będą oni w stanie wykonywać swoją pracę lepiej. Należy pamiętać również o informowaniu o tym, w jaki sposób transformacja wpłynie na ich swobodę działania.

Warto, aby menedżerowie od samego początku wdrażania nowych

narzędzi, zaangażowali w ten proces pracowników, choćby poprzez rozmowę dotyczącą ich sugestii na temat funkcjonowania nowych rozwiązań. Ludzie mają tendencje do tego, aby zauważać co nie działa. Dlatego jeśli w firmie jest opracowywane nowe

Na początku chodzi przede wszystkim o przygotowanie sprawnej komunikacji dającej ludziom poczucie sensowności tej zmiany.

narzędzie, ich uwagi mogą być w tym procesie bardzo przydatne. Warto podkreślić, że każda dobrze przeprowadzona zmiana angażuje zatrudnionych. Chodzi właśnie o to, aby mieli poczucie jej współtworzenia.

Przed całkowitym wdrożeniem danego systemu warto również dać ludziom czas na zapoznanie się z nim. Przykładowo, podczas przeprowadzania procesu transformacji cyfrowej, menedżerowie z PKP Energetyka zadbali o to, aby innowacyjne narzędzia nie były wdrażane z dnia na dzień. Zapewniono pracownikom czas, aby mogli je dostatecznie długo testować. Co więcej, udostępnił im stały kontakt z dostawcą danego systemu, aby w razie wątpliwości mieli się do kogo zwrócić. W ten sposób ludzie doświadczali swoich rosnących kompetencji z każdym zastosowaniem nowych narzędzi, byli coraz lepiej nastawieni i przekonani o słuszności ich wprowadzenia.

Przy prowadzeniu ludzi przez zmianę dobrze jest uwzględnić różnice

osobowościowe w podejściu do nowości. Jedną z cech pięcioczynnikowego modelu osobowości (*Big Five*) jest otwartość na doświadczenia (tuż obok neurotyczności, ekstrawersji, ugodowości i sumienności). Oznacza to, że istnieją osoby, które z radością przyjmą fakt, że firma w której pracują, rozwija się. Są też takie, które mają niską otwartość na doświadczenia. Dla nich koszt nabywania nowych umiejętności i zmieniania swojego sposobu myślenia i funkcjonowania w pracy jest dość wysoki. Lubią sprawdzone sposoby działania i nieufnie podchodzą do tego, co postępowe. Dlatego przy uruchamianiu zmian dobrze jest rozpoznać w organizacji tzw. liderów zmian, których charakteryzuje zwykle duża otwartość na doświadczenie. Możliwe jest skorzystanie z różnych metod badawczych, które pozwolą menedżerom rozpoznać, kto w firmie wesprze zmianę, a kto będzie wobec niej niechętny.

Jeśli chodzi o przygotowanie do wprowadzania zmian, zalecam zastosowanie, przed jej uruchomieniem, dwóch rodzajów narzędzi diagnostycznych: jakościowych i ilościowych. Te pierwsze, np. grupy fokusowe, pozwolą na dogłębne zrozumienie sposobu myślenia pracowników i ich przekonania na temat obecnych sposobów pracy. Ilościowe z kolei pozwolą na ocenę, które z wcześniej wyróżnionych tematów są powszechnie postrzegane jako ważne. Posiadanie takich danych pozwala zarządzającym stanąć przed ludźmi i komunikować im proponowane zmiany nie jako narzucone z góry, ale jako wypracowane z załogą. Doświadczenie współtworzenia zmian dobrze rokuje dla późniejszego zaangażowania ludzi w ich wprowadzanie.

Dr Hubert Malinowski jest psychologiem, trenerem, coachem i konsultantem. Specjalizuje się w obszarach zarządzania ludźmi, budowaniu zespołów oraz komunikacji w organizacjach.



Zarządzanie zasobami w świecie cyfrowym

Czas pracowników terenowych to jeden z najważniejszych zasobów PKP Energetyka. To właśnie te zespoły utrzymują sieć, usuwają awarie i prowadzą prace budowlano-montażowe. Nic dziwnego, że to również od ich zaangażowania zależało powodzenie nowych wdrożeń, mających przenieść zarządzanie zasobami z kartki papieru prosto do świata cyfrowego.

CZTERY LATA temu PKP Energetyka podjęła decyzję o przejściu ze świata analogowego do cyfrowego. Wdrożono wówczas m.in. systemy Workforce Management, Asset Management i SCADA – każdy odpowiadający na inną potrzebę w łańcuchu dostaw energii dla kolei. Wiadomo było przy tym, że tak szeroko zakrojonych zmian nie da się przeprowadzić od razu w całej organizacji. Gdy uruchamia się wiele nowoczesnych rozwiązań cyfrowych w firmie, w dużej mierze

opierającej się dotychczas na rozwiązaniach analogowych takich jak przysłowiowe kartka i długopis, organizacja nie jest na to gotowa. Zmiany musiały zachodzić stopniowo.

W zakresie Workforce Management wybrano jedno rozwiązanie, po którym spodziewano się największych efektów, a także łatwości jego przetestowania przez pracowników brygad terenowych. Postawiono na prostą, sprawdzoną technologię, która

pozwałała na wykonanie pierwszego kroku w kierunku cyfryzacji w tym obszarze bez niepotrzebnej zwłoki. Podstawowym celem było skrócenie czasu reakcji na awarię sieci dystrybucyjnej, z czym wiązało się zwiększenie efektywności operacyjnej brygad terenowych. Jak ją definiowano? PKP Energetyka ma do dyspozycji określoną liczbę pracowników świadczących usługi utrzymania i rozbudowy sieci. Efektywność operacyjna rozumiana jest więc jako najlepsze



wykorzystanie zasobu, jakim jest czas tych specjalistów. Celem była optymalizacja planowania pracy z odpowiednim wyprzedzeniem, a także lepsze zarządzanie odcinkami czasu rozpoczynającymi i kończącymi zmianę. Odpowiedzią na wszystkie te wyzwania stał się PLANER – nowoczesny system IT do zarządzania brygadami terenowymi z wykorzystaniem urządzeń mobilnych.

Kartka i długopis

Przed opisaniem rewolucji, jaką było nie tylko wprowadzenie PLANER-a, ale także idącej za nim pewnej zmiany sposobu myślenia o zasobach, warto przybliżyć sytuację PKP Energetyka sprzed czterech lat. Kierownictwo liniowe wypełniało wszelkie dokumenty kierujące odpowiednie brygady

na prace, wykorzystując w tym celu kartki i długopisy, a pracownicy używali tej samej metody, by raportować wykonanie zadań po zjechaniu z terenu. „Wszyscy, od brygadzysty po kierownika, tracili cenny czas na mozolne wypełnianie druczków. Najbardziej zaawansowanym narzędziem administracyjnym i analitycznym był Excel. Tak wyglądała sytuacja początkowa, którą pragnęliśmy zmienić” – podkreśla Marek Mazierski, członek zarządu PKP Energetyka Obsługa.

Wprowadzenie PLANER-a we wszystkich zakładach PKP Energetyka jednocześnie, było jednak zbyt ryzykowne wdrożeniowo. Liczba jednostek terenowych, nazywanych sekcjami, wynosiła wtedy 67, a każda zatrudniała co najmniej 40 pracowników. Skala byłaby więc zbyt duża. „Podjęliśmy decyzję,

że zaczynamy od wdrożenia narzędzia w sześciu sekcjach położonych w różnych miejscach w Polsce” – wspomina prezes Mazierski. „Zależało nam na przetestowaniu PLANER-a w różnych warunkach, tak żeby jednostkowe zmienne, jak np. gęstość czy awaryjność sieci, lokalne procedury czy przyzwyczajenia, nie wpływały na ocenę funkcjonalności systemu”.

Kluczowym zagadnieniem podczas rozpoczęcia nowego sposobu planowania i raportowania było zapewnienie użytkownikom zarówno odpowiedniego wsparcia merytorycznego, jak i technicznego. Pracownicy brygad terenowych stanęli przed całościową i bardzo trudną zmianą swojego dotychczasowego sposobu pracy – przyzwyczajenia oraz nawyków. „Zaczęliśmy zachęcać, a potem wymagać,

by istotne i kompletne informacje o realizowanych zadaniach przekazywali za pośrednictwem smartfonów” – zaznacza prezes Mazierski. „Spodziewaliśmy się oporu i nie pomyliliśmy się. Krytyczne opinie zwrotne, jakie otrzymywaliśmy na początku od pracowników, odnosiły się nie tylko do bariery technologicznej, którą nasi ludzie mieli »przeskoczyć«. Pojawiały się też obawy przed »inwigilacją« – w końcu PLANER polega też na monitoringu bieżącej pozycji GPS naszych brygad”. System w pięciominutowych interwałach rejestruje ślad GPS, można więc nie tylko dokładnie prześledzić drogę, jaką ekipy pokonują od zadania do zadania, ale wręcz wskazać im kolejność zleceń i trasę. To kłóciło się z potrzebą autonomii i kompetencji pracowników, którzy do tej pory sami decydowali o tym, co i w jakiej kolejności wykonają. Ze zrozumieniem przyjmowano zatem te pierwsze komentarze. Dzięki ograniczeniu pierwotnego wdrożenia do sześciu sekcji, można było celniej i bardzo indywidualnie reagować na emocje oraz zgłaszane trudności. Nie oczekiwano oczywiście, że praca z nowym systemem będzie odbywać się bezbłędnie od pierwszego dnia. Najważniejsze na początku wdrożenia były przełamanie niechęci i codzienna praca z nowym narzędziem. Dlatego pierwsze komunikaty powtarzane zespołom brzmiały: „możecie popełniać błędy”, „popełniajcie błędy, ale nie bójcie się próbować nowego sposobu pracy”. „Jeździliśmy z nimi w teren, obserwując, podpowiadając i słuchając z uwagą wszelkich sugestii” – podkreśla prezes Mazierski.

Jego zdaniem proces wdrażania PLANER-a był jak wyjęty z książki o zwinnym zarządzaniu. Dzięki sugestiom zespołów rozbudowano system o nowe, potrzebne funkcjonalności. Zwinne praktyki są jedną z istotnych kompetencji opisanych



w Modelu Cyfrowej Gotowości (Digital Excellence Model) zaproponowanym przez organizację Digital Excellence. Angażowanie jak największej liczby pracowników w transformację przyniosło nadspodziewanie dobry efekt i stanowiło przykład działającego przywództwa transformacyjnego wspierającego otwartość na zmiany – właściwy Modelowi Cyfrowej Gotowości. Dzięki podjętym inicjatywom zarządczym okazało się, że w krótkim czasie można było wdrożyć PLANER-a w kolejnych sekcjach.

Nowa fala technologii

Po rekordowym czasie dziewięciu miesięcy i czterech falach wdrożeniowych wszystkie oddziały terenowe pracowały na nowoczesnym systemie planowania. Tak dobry efekt był możliwy również dzięki równoległej pracy wg metodyki KAIZEN. Program ciągłego doskonalenia, nazwany w firmie „Krok po kroku”, ułatwiał adaptację do nowych wyzwań, pokazując w praktyce jak wiele można osiągnąć dzięki niewielkim, ale konsekwentnie praktykowanym zmianom (zobacz komentarz Piotra Dubny na końcu rozdziału). Sukces ten był możliwy

także dzięki stopniowemu dostosowywaniu narzędzia. Gdy inwestowano w PLANER-a, wiadomo było, że musi on odpowiadać specyfice firmy. Wersja używana obecnie przez PKP Energetyka jest aż w połowie zbudowana na podstawie własnych sugestii przedsiębiorstwa i informacji zwrotnych od pracowników. Prosty, otwarty system został sukcesywnie uzupełniony o potrzebne funkcjonalności. Na przykład: zespoły spółki pracują 24/7, w systemie zmianowym. Dlatego należy brać pod uwagę regulaminowe 11 godzin na odpoczynek, a także wiele innych warunków formalnych – takich jak konkretne umiejętności elektromontera czy aktualne badania zdrowotne. To wszystko dzieje się teraz automatycznie, dzięki algorytmom zbierającym i przetwarzającym informacje w konkretne wskazówki planistyczne, ułatwiające układanie grafików, a przede wszystkim szybką reakcję w przypadku awarii.

Już po wdrożeniu PLANER-a, gdy zespoły czerpały pewną wartość z pracy na nowym instrumencie, firma rozpoczęła właściwą customizację narzędzia. Celem stało się definitywne zerwanie ze światem „analogowym”, w którym



... ale przede wszystkim pozytywne nastawienie pracowników.

kartka i długopis, choć już zdeterminowane, wciąż jeszcze pełniły ważną funkcję np. przy rozliczaniu czasu pracy i kart paliwowych. Pracownicy nadal wypełniali druki. Dotyczyło to takich informacji jak: kto jest w brygadzie, na jakich zleceniach pracował, jakie materiały zużył i ile ma nadgodzin. Potem należało to wszystko przepisać do systemu SAP HR. Tak więc kolejnym krokiem było zintegrowanie tych dwóch narzędzi. „Dopiero gdy połączyliśmy funkcjonalności PLANER-a i SAP, komplet informacji mógł być wymieniany pomiędzy systemami automatycznie i w czasie rzeczywistym. Nasi pracownicy mają ze sobą smartfony, które nie dość, że precyzyjnie wskazują miejsce pracy, np. wykonania naprawy, to jeszcze system sam wylicza stan nadgodzin co do minuty” – zaznacza prezes Mazierski. „Wystarczy tylko kliknąć w zdefiniowane ramki oznaczające początek kolejnych etapów realizacji zadania. Wszystkie te informacje są dostępne brygadziście i kierownictwu sekcji, które dba o dalszy wzrost efektywności”.

Teraz, według niezależnej firmy audytorskiej, PLANER jest jednym z dwóch najlepszych systemów

tego typu na świecie. Co ważniejsze, przede wszystkim pracownicy dostrzegli realną wartość płynącą z cyfryzacji, która ułatwia im codzienne rozliczenia, a finalnie pomaga zapewnić wysoką jakość wykonywanych zadań.

Automatyczne planowanie

Skrócenie okresu, braku zasilania, można osiągnąć na dwa sposoby, poprzez: modernizowanie ukierunkowane na zwiększanie odporności sieci dystrybucyjnej na awarie oraz skracanie czasu reakcji na zdarzenia awaryjne. Pierwszy kierunek działań jest absolutnie niezbędny, ale jednocześnie długotrwały i kosztochłonny. Drugi – konieczny i relatywnie prosty w realizacji.

Jak wygląda reakcja na awarię? Najpierw dyspozytor musi ustalić miejsce zdarzenia, a następnie zdecydować, która brygada znajduje się najbliżej zaniku napięcia i ma możliwość tzw. najkrótszej demobilizacji, czyli zakończenia obecnie realizowanej pracy i wyjechania do nowego zadania. Dzisiaj, w PKP Energetyka, przy podejmowaniu tego rodzaju decyzji dyspozytor jest wspierany przez system PLANER. Program przede wszystkim pokazuje na mapie

aktualną lokalizację każdej brygady i status realizacji jej obecnego zadania. Już ta wiedza pozwala dyspozytorom podejmować trafniejsze decyzje, gdyż potrafią przewidzieć, który zespół najszybciej dojedzie na miejsce awarii. PKP Energetyka dodatkowo połączyła te funkcjonalności z systemem typu Asset Management, który w firmie nazywa się ZMS – Zarządzanie Majątkiem Sieciowym. „Dzięki niemu wiemy dokładnie, jakie urządzenia mamy na jakiej podstacji. Brygada, za pośrednictwem aplikacji, pobiera wszelkie potrzebne schematy. Tym samym jest wyposażona w niezbędną wiedzę techniczną jeszcze przed przyjazdem na miejsce. Ale nie jest to ostatni aspekt wdrożenia, który pozwala nam zaoszczędzić cenny czas. Kolejny – to inteligentne liczniki energii, które zainstalowaliśmy na całej naszej sieci” – wyjaśnia prezes Mazierski.

Liczniki AMI (Advanced Metering Infrastructure) mają funkcjonalność nazywaną „last gasp” („ostatnie tchnienie”). Wysyłają one informację o utracie zasilania, zanim dopływ energii całkowicie ustanie. „Dzięki temu liczniki sygnalizują przerwę w zasilaniu wcześniej, niż zidentyfikuje ją klient. Nasza firma, korelując ze sobą wiele takich sygnałów z tego samego terenu, jest w stanie stwierdzić poważniejszą awarię sieci dystrybucyjnej i wysłać do niej natychmiast odpowiednią brygadę. Tak działające liczniki gwarantują również bardzo wiarygodne raportowanie wartości wskaźnika SAIDI, który definiuje jakość dostarczanej klientom usługi dystrybucyjnej” – wyjaśnia Mazierski. Zaawansowana analityka jest kluczowa w prawidłowym wykorzystywaniu potencjału organizacji. Nic dziwnego, że jest to jeden z najważniejszych aspektów Digital Excellence Model.

Kolejne plany zakładają zmodernizowanie lub zbudowanie podstawy trakcyjnych zasilających linii kolejowe napięciem 3 kV. „To oznacza, że za kilka lat większość naszych podstacji będzie w pełni cyfrowych i cyfrowo zarządzanych”. Jak potwierdza prezes Mazierski, firma dalej unowocześnia system SCADA, który obok Asset Management jest kluczowym systemem zarządzającym siecią dystrybucyjną.

Od Opola do Łap

Żadne z zaplanowanych wdrożeń PLANER-a nie doszłyby do skutku, gdyby nie zaangażowanie dedykowanego zespołu, na który składali się nie tylko menedżerowie, ale przede wszystkim pracownicy niższych szczebli w organizacji. W zespole działali ludzie z Opola, Stargardu, z Łap koło Białegostoku, z Malborka, Trójmiasta i spod Przemysła. „Chcieliśmy w ten sposób zmapować cały kraj, żeby wykluczyć wszelkie różnice pomiędzy regionami” – wyjaśnia prezes Mazierski. „Fakt, że członkowie

tego zespołu byli młodzi i zaangażowani, sprawiał, że chcieli pracować na technologiach, których wcześniej nie doświadczyli w naszej firmie. Sporo czytali i nie bali się zadawać pytań oraz szukać innych dróg do celu”.

Zespół projektowy postawił sobie poprzeczkę bardzo wysoko. Istotne sytuacje, w których widać było ich zaangażowanie, stanowiły wyjścia w teren, by samodzielnie przetestować różne modele smartfonów, z których jeden miał być rekomendowany jako standard dla wszystkich zespołów. Testowali je pod kątem wytrzymałości baterii, zasięgu, a nawet... ekstremalnych temperatur.

Dzięki zaangażowaniu w projekt osób ze wszystkich szczebli organizacji udało się uruchomić w firmie dwie fundamentalne zdolności wyszczególnione w Modelu Cyfrowej Gotowości: cyfrową i transformacyjną. W zakresie pierwszej wdrożono pozyskiwanie i zarządzanie talentami. Transformacyjnie zaś – przyspieszono rozwój kultury

innowacji. Cenny walor stanowi też fakt, że prawie połowa zespołu wdrożeniowego pracuje obecnie w centrali firmy, zarządzając poprawą efektywności na poziomie całej grupy kapitałowej PKP Energetyka – są to ludzie, którzy zdaniem prezesa Mazierskiego wiedzą najwięcej o tym nowoczesnym systemie, ale nie spoczywają na laurach – wciąż rozwijają się i próbują nowych rzeczy.

Cenne lekcje

Najważniejsza lekcja wynikająca z wdrożeń nowoczesnych narzędzi do zarządzania zasobami w PKP Energetyka jest taka, by nie realizować wszystkich projektów na raz, ale w pewnej logicznej sekwencji. Najpierw należy skupić się na tych rozwiązaniach, które dają najwięcej korzyści, a potem dobudować systemy uzupełniające, tak aby wszystkie narzędzia tworzyły kompletną całość. W przypadku wdrożeń mających wpływ na pracę zespołów warto sięgnąć po zwinne metody. Dzięki temu organizacja jest z każdym dniem dojrzała, a pracownicy czują, że mają wpływ na zachodzące zmiany. Bez zaangażowania zespołów na etapie wdrożenia żaden taki projekt nie zakończy się sukcesem.

Dzisiejsze możliwości operacyjne PKP Energetyka nie wynikają tylko z wprowadzenia konkretnych narzędzi, takich jak właśnie PLANER. „Prawdziwa zmiana dotyczyła nastawienia ludzi, którzy zaczęli w świadomy sposób planować pracę dla siebie i swoich zespołów, minimalizować przerwy pomiędzy zadaniami, czas porannej mobilizacji i popołudniowej demobilizacji” – podsumowuje prezes Mazierski. „System spajający PLANER-a, ZMS i SAP-a dał jasne wytyczne co do tego, jak powinniśmy postępować na co dzień, ale nie odnieśliśmy takiego sukcesu bez radykalnej zmiany myślenia o zarządzaniu zasobami”. #



MAREK MAZIERSKI, członek zarządu PKP Energetyka Obsługa. Jest menedżerem z wieloletnim doświadczeniem w zakresie utrzymania i rozwoju aktywów sieciowych w branży telekomunikacyjnej i elektroenergetycznej oraz projektach restrukturyzacyjnych nastawionych na redukcję kosztów i poprawę efektywności operacyjnej. Specjalizuje się we wdrażaniu nowoczesnych systemów operacyjnego zarządzania zasobami i majątkiem. Absolwent Wydziału Elektrotechniki ATR w Bydgoszczy i studiów podyplomowych Politechniki Gdańskiej.

ZDJEŃCIE: MAREK KOWALCZYK



PIOTR DUBNO: Filozofia Kaizen w XXI wieku

W dzisiejszym hiperkonkurencyjnym świecie filozofia Kaizen to już nie tylko koncentracja na efektywności operacyjnej rozumianej jako sprawność działania w wytwarzaniu produktów i usług. W tym zakresie nie ma chyba branży, gdzie rzesze konsultantów nie byłyby w stanie dostarczyć niezliczonych benchmarków i porównań do konkurencji oraz obejść się bez Kaizen.

W XXI wieku istota i największe znaczenie kultury ciągłego doskonalenia przeniosły się na łańcuch wartości jako całość i jego nieustanne dopasowanie do ewoluującej oferty rynkowej. Dziś filozofia Kaizen jest nie tylko podstawowym filarem doskonalenia w ramach tzw. Lean Manufacturing, ale ma znaczenie daleko większe.

Zgodnie z wywodzącą się z japońskich fabryk filozofią Kaizen każdy pracownik powinien przyczynić się do usprawnienia funkcjonowania firmy. Wszelkie procesy zachodzące w poszczególnych działach firmy podlegają wnikliwej ocenie. Pracownicy szukają trzech niepożądanych zjawisk: muda (czynności nieprzynoszących wartości dodanej), mura (przypadkowości i braku standardów) i muri (nadmiernego wysiłku). Dziś Kaizen stał się nieodzowną częścią budowy łańcucha wartości zapewniającego trwałą przewagę. Jednym z kluczowych wyzwań, z jakimi mierzą się firmy w XXI wieku, jest utrata możliwości oparcia przewagi na jednej czy kilku strategicznych kompetencjach lub zasobach. Nie ma już bowiem takich kompetencji, których nie można kupić bądź skopiować, czy zasobów, których nie można pozyskać lub zastąpić – zasadniczą linią walki konkurencyjnej stał się zatem łańcuch wartości jako całość – jego wewnętrzna spójność i cały czas dopracowywane ściśle dopasowywanie prowadzonych działań do propozycji kierowanej na rynek. Oferta rynkowa, nazywana inaczej unikalną propozycją wartości, stale ewoluuje pod wpływem

zmieniających się wymagań klientów i działań konkurencji. Jeśli chcemy zachować lub poprawić pozycję rynkową, podobnie ewoluować musi dopasowany do oferty łańcuch wartości. Z pomocą w działaniach zmieniających do budowania nieustannie dostosowujących się elementów przewagi przychodzi właśnie filozofia Kaizen.

Poszczególne etapy tworzenia produktu bądź usługi w całym łańcuchu (od projektowania przez produkcję, sprzedaż i obsługę posprzedażową) to dziś już nie „koszty, które należy za wszelką cenę zmniejszyć

W Polsce, obok licznych mniejszych i większych firm, jednym z najciekawszych przykładów przebudowy stylu działania i myślenia o łańcuchu wartości zgodnie z Kaizen jest PKP Energetyka.

lub wyeliminować”, ale etapy kreowania wartości dla klientów. Oznacza to, że niekoniecznie poszczególne czynności czy komponenty muszą być najtańsze – muszą za to zmieniać się tak, by cały czas być maksymalnie dopasowane do oferty, która kierowana jest na rynek.

Kluczem do sukcesu stała się ciągła ewolucja nie tylko utrzymująca najwyższą efektywność operacyjną, ale przede wszystkim stale dopasowująca łańcuch wykonywanych czynności do zmieniających się wymagań rynku. Jednym z najbardziej znanych przykładów zastosowania tej filozofii jest rozwój iPada produkowanego przez firmę Apple. Jego program rozwoju stał się w istocie właśnie programem ciągłego doskonalenia – ewolucji produktu w ramach zmieniających się wymagań rynkowych.

W Polsce, obok licznych mniejszych i większych firm stosujących filozofię Kaizen, jednym z najciekawszych przykładów przebudowy stylu działania i myślenia o łańcuchu wartości zgodnie z Kaizen jest PKP Energetyka – dawne państwowe przedsiębiorstwo odpowiedzialne za kompleksowe dostarczanie energii, przede wszystkim dla kolei. Znacznie łatwiej, niż w tego typu byłych państwowych zakładach, jest wprowadzać Kaizen w firmach prywatnych, typowo rynkowych, gdzie jest to po prostu „systemem myślenia i działania”, jaki wchodzi w miejsce mniej efektywnej koncepcji „osiągania celów wszelkimi dostępnymi środkami i metodami”. W przypadku PKP Energetyka zarówno ukształtowana wcześniej kultura organizacyjna przedsiębiorstwa państwowego, jak i wielkość firmy w powiązaniu ze złożonością jej działalności nie były obiektywnie łatwymi uwarunkowaniami. Niemniej filozofia „nieustannego dążenia do doskonałości” wydaje się tu bardzo dobrze sprawdzać – efektem wprowadzenia Kaizen są m.in. wzrost bezpieczeństwa i komfortu pracy, łatwiejsza realizacja projektów z obszaru cyfryzacji, a nawet poprawa komunikacji wewnątrz firmy.

Piotr Dubno jest wykładowcą programu MBA Francuskiego Instytutu Zarządzania.



IAIN BEGGS: Nie lekceważmy cyfryzacji firm z tradycyjnej gospodarki

Modernizacja niektórych firm, zwłaszcza tych wywodzących się z przedsiębiorstw państwowych, może przynieść ogromne korzyści dla całego kraju – większą efektywność, wydajność i tańsze korzystanie z rozmaitych elementów infrastruktury. Z drugiej strony, cyfryzacja „starych” przedsiębiorstw wymaga radzenia sobie z obawą przed zmianą wśród kadry pracowniczej.

Transformacja firm z tradycyjnej gospodarki polega na wprowadzaniu innowacyjnych produktów i procesów, dostrzeganiu zarówno potrzeby redukcji kosztów, jak i podnoszenia jakości. „Stare” przedsiębiorstwa zdolne przyswoić sobie nowe sposoby pracy lub pomocne technologie (takie jak sztuczna inteligencja albo nowe formy komunikacji) mogą redukować koszty bez szkody dla jakości, a nawet ją podnosić. Dlatego w transformacji chodzi także o umiejętność dodawania nowych usług, na których zależy klientom, indywidualne dopasowywanie oferty dzięki bardziej efektywnemu wykorzystywaniu danych i tworzenie lepszych modeli biznesowych. Ponadto firmy muszą zwracać baczniejszą uwagę na ewoluujący krajobraz konkurencyjny, w którym coraz ważniejsze stają się transakcje w segmencie B2B i rośnie złożoność łańcuchów dostaw.

Niezawodna i przystępna cenowo infrastruktura jest więc niezwykle ważna, gdyż wpływa na przyciąganie i zatrzymywanie inwestycji. Z tego wynika, że modernizacja krajowej infrastruktury, która w dużej części pozostaje pod kontrolą „tradycyjnych” podmiotów gospodarczych (często wywodzących się z przedsiębiorstw państwowych), może mieć zauważalny efekt makroekonomiczny. Jeśli infrastruktura ta jest w jakikolwiek sposób wadliwa, z dużym prawdopodobieństwem obniża ogólną efektywność gospodarki. Makroekonomiczna wydajność i konkurencyjność są po części skutkiem zbiorowych wysiłków

poszczególnych firm, ale zależą od jakości usług uzupełniających, która jest uzależniona od infrastruktury należącej do niezbędnych elementów gospodarki. Bardziej efektywna infrastruktura B2B – zarówno energetyczna, jak i transportowa czy telekomunikacyjna – może być cennym bodźcem napędzającym wzrost PKB, podobnie jak lepiej zoptymalizowana administracja publiczna.

Firma PKP Energetyka stanowi przykład możliwości przeprowadzenia transformacji, która może się przyczynić do poprawy wydajności całej krajowej gospodarki. Zaczniemy od tego, co oczywiste: bardziej niezawodna i tańsza energia dostarczana do krajowej sieci kolejowej oznacza – jeśli inne czynniki nie ulegną zmianie – możliwość redukcji kosztów transportu, obniżenie kosztów stałych innych firm oraz (łatwe do przeoczenia) zmniejszenie wydatków ponoszonych przez osoby dojeżdżające koleją do pracy i przez turystów. Podobnie transformacja o charakterze cyfrowym i pokrewnym może stworzyć takiej firmie jak PKP Energetyka możliwość zwiększenia przychodów z transakcji sprzedaży zawieranych z nowymi klientami i stworzenia bardziej elastycznej organizacji, skutkującą wyższą rentownością.

Przeprowadzając transformację, trzeba się jednak mierzyć z różnymi wyzwaniami. Radykalna cyfryzacja powoduje zakłócenia, ponieważ wymaga przeprojektowania ugruntowanych procesów, nabycia nowych umiejętności i odświeżenia istniejących zasobów ludzkich. Kierownictwo musi mieć świadomość,

że napotka w firmie opór i zastanowić się, jak należy na niego zareagować. Zawsze pojawia się pokusa koncentracji na cyfryzacji jako przedsięwzięciu polegającym głównie na rozwiązywaniu kwestii technicznych. Jednak całościowa strategia cyfrowa wymaga pogłębionej refleksji i uwzględnienia szeroko rozumianego wpływu technologii na sposób zarządzania firmą.

Ogólnie mówiąc, na współczesnym rynku pracy charakter stanowisk ewoluuje i normą stają się częstsze zmiany zawodów. „Praca na całe życie” jest dziś przeważnie reliktem przeszłości. W konsekwencji cyfryzacja nie powinna być postrzegana jedynie jako sposób na optymalizację inwestycji w procesy cyfrowe; musi jej towarzyszyć przemyślenie polityki kadrowej. Czy cyfryzacja pociągnie za sobą znaczną redukcję zasobów ludzkich? Jak w takim razie należy potraktować pracowników, których praca zostanie zautomatyzowana, aby uniknąć konfliktów? Jak duże zasoby przeznaczyć na przekwalifikowanie istniejących kadr, a jakie na rekrutację nowych ludzi? Jeśli nowe pionierzy funkcyjne odpowiedzialne za działalność cyfrową będą umieszczone w oddzielnej jednostce biznesowej, jak można zagwarantować ich pełną integrację z całą firmą?

W przypadku PKP Energetyka cyfrowa transformacja to wymagający proces, który może powodować napięcia, ale ewidentnie należy ją kontynuować. Jak powiedział Mark Twain, na którego zawsze można liczyć, gdy potrzeba zgrabnego sformułowania: „Za 20 lat bardziej będziesz żałował tego, czego nie zrobiłeś, niż tego, co zrobiłeś... Podróżuj. Śnij. Odkrywaj!”.

Iain Beggs, ekonomista polityczny, badacz z Instytutu Europejskiego London School of Economics i dyrektor projektu badawczego Dahrendorf Forum



IAIN BEGG: Do not underestimate digitalization of legacy companies

Modernisation of certain companies, especially those previously owned by the state, can bring enormous benefit to the entire country. Potential benefits include better quality and lower cost of infrastructure use. Digitalization of “old” companies requires dealing with the fear of change among employees.

Transformation of traditional economy companies is about product and process innovation, recognizing the need for both cost-cutting and quality improvements. ‘Old’ companies able to embrace new ways of working or supportive technologies (such as artificial intelligence or new forms of communication) can cut costs without compromising on quality, and have opportunities to enhance the latter. Hence, transformation is also about being able to add on services sought by customers, making more effective use of data to customize what is delivered to them and developing improved business models. In addition, companies have to be attentive to an evolving competitive environment in which business to business (B2B) transactions are increasingly important and supply chains are ever more complex.

Economies are always in flux as innovative ideas emerge, sectors wax or wane and companies gain or lose competitiveness. Particularly where the new, dynamic companies have many options, their choices on where to invest will be influenced by the quality of the local network industries on which all companies depend. Reliable and affordable infrastructure is, therefore, crucial because of its significance for both attracting and retaining investment.

It follows that modernizing national infrastructure, a sizeable proportion of which has been under the control of ‘traditional’ economy providers (often originating as state-owned enterprises), can have a marked macroeconomic effect. If the infrastructure is deficient in any way,

it is likely to detract from the aggregate efficiency of the economy. Macroeconomic productivity and competitiveness are, in part, the result of the collective efforts of individual companies, but also depend on these complementary services,

Digitalisation should be seen not just as how to optimise investment in digital processes; it has to be accompanied by a re-thought HR policy.

reliant on infrastructure as part of the ‘plumbing’ of the economy. More efficient B2B infrastructure, be it in energy, transport or telecommunications, can provide a valuable impetus to GDP growth, as will more streamlined public administration.

A company such as PKP Energetyka exemplifies the opportunities for transformation capable of contributing to a more efficient national economy. To state the obvious: more reliable and cheaper power supplied to the rail network, means – other things being equal – scope for lower transport costs, lowering the overheads for other businesses, as well as (easily over-looked), cutting costs for rail commuters and leisure travellers. Equally, digital and related transformations can provide a company like PKP with scope for boosting sales to new customers and a more flexible organisation, leading to greater profitability.

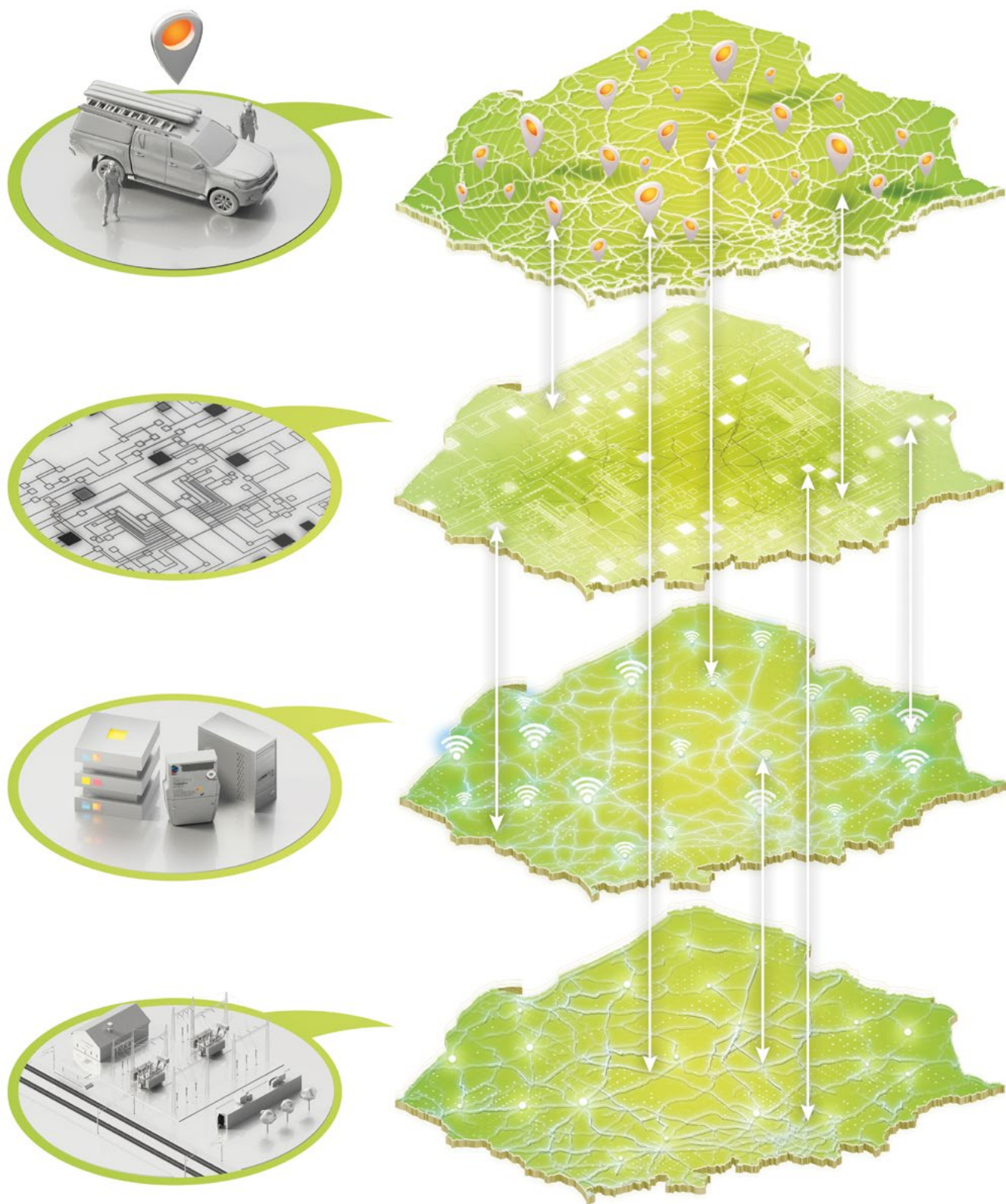
A transformation does, nevertheless, have to confront various challenges. Going more ‘Digital’ is disruptive because it means re-engineering established processes, developing new skills and shaking up existing human resources. Management has to recognise that there will be some resistance inside the company and consider how to respond. A temptation will be to look at what needs to be done to deliver digitalisation as being largely about solving technical challenges. But a holistic digital strategy entails going further to consider the wider impact on how the company is managed.

Generally, in today’s labour market, the nature of jobs is evolving and more frequent changes of function are becoming the norm: increasingly the ‘job-for-life’ is in the past. Consequently, digitalisation should be seen not just as how to optimise investment in digital processes; it has to be accompanied by a re-thought HR policy. Does digital mean a significant reduction in the head-count of employees and, if so, how will redundant workers be treated if conflict is to be avoided? How much support should be offered for re-training of existing workers as opposed to recruiting new staff? If the new digital functions within the company are located in a separate business unit, how can full integration into the company as a whole be ensured?

Many of these questions have been answered by PKP Energetyka, during its four-year process of transformation. The journey proved to be demanding but clearly worth the effort.

Iain Begg, political economist, researcher of the European Institute at the London School of Economics and director of Dahrendorf Forum research project

INTELIĞENTNY, ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA DYSTRYBUCJĄ ENERGII DLA KOLEI



Nowa jakość sieci dystrybucyjnej

System w pełni zintegrowany

Majątek sieciowy i jego cyfrowa mapa, architektura IT, zarządzanie ruchem na sieci oraz metodyczne planowanie zasobów technicznych i ludzkich to cztery warstwy Inteligentnego, Zintegrowanego Systemu Zarządzania Dystrybucją Energii dla Kolei. Są ze sobą powiązane i ściśle współpracują. Dlatego, dopiero kiedy spojrzymy na nie jak na jeden ekosystem układów, procesów i współzależności, możemy w pełni zrozumieć i docenić, jak działa ten skomplikowany mechanizm, którego efektem jest odpowiednia moc i wolumen energii nieprzerwanie płynącej do systemu kolejowego.

BAZĘ SYSTEMU ZARZĄDZANIA

stanowi cyfrowa mapa fizycznych elementów infrastruktury: każdego kilometra linii energetycznych, każdego elementu stacji i podstacji, rozdzielni, transformatora itd. Obecnie z pełnego wglądu do dowolnego fragmentu sieci korzystają między innymi dyspozytorzy (warstwa trzecia) oraz brygady jadące do awarii sieci dystrybucyjnej (warstwa czwarta), którzy mogą od razu sprawdzić, w jakim stanie jest fragment systemu wymagający szybkiej reakcji. Ponadto mają wgląd w zdjęcia, historię napraw, mogą też sprawdzić położenie za pomocą GPS oraz nanieść zmiany na digitalną mapę zaraz po wykonaniu zadania.

Zdalny dostęp do informacji o infrastrukturze otworzył możliwości przeprojektowania architektury informatycznej (druga

warstwa), która stała się bardziej elastyczna, np. pozwala na szybką rekonfigurację połączeń w czasie rzeczywistym. Zmodernizowano centra przetwarzania zarówno systemów IT, jak i SCADA oraz OT (elektronika służąca do przełączania czy wyłączania elementów sieci). W zakresie IT stworzono nowoczesne Data Center oparte na technologiach wirtualnych i zbudowano środowisko, w którym można w dowolny sposób kreować nowe, wirtualne serwery. To sprawia, że rozwinęta architektura IT pozwala różnym systemom i aplikacjom płynnie komunikować się ze sobą, co wpływa na funkcjonowanie OT (np. sterowników). Dziś większość urządzeń swobodnie komunikuje się z systemami informatycznymi, a całość architektury IT i OT sprawia, że „serce” systemu, jakim jest SCADA, bije nieprzerwanie.

SCADA to centralne rozwiązanie warstwy trzeciej, które stale obserwuje i steruje siecią dystrybucyjną. Kompleksowy zestaw czujników wbudowany w urządzenia energetyczne w czasie rzeczywistym przekazuje strumień informacji do powiązanych systemów, m.in. ZMS (warstwa pierwsza) czy PLANER (warstwa czwarta). To faktyczny element tzw. Internetu Rzeczy – IoT. SCADA to m.in. automatyczna rekonfiguracja sieci po wystąpieniu nieoczekiwanego zdarzenia (FDIR), a także wyizolowanie uszkodzonych elementów infrastruktury (gotowej na przyjazd brygady naprawczej), podpowiedzi scenariuszy rekonfiguracji dla dyspozytorów, moduły analityczne i algorytmy sterujące dla zapewniania jakościowych dostawy energii oraz zaawansowane schematy obliczeniowe do optymalizacji pracy sieci. Wszystko to osadzone w architekturze informatycznej (warstwa druga) i działające po to, aby rzeczywista infrastruktura energetyczna (warstwa pierwsza), np. linia na odcinku Pabianice-Łask, jak najszybciej została przywrócona do 100% efektywności, a pasażerowie – głównie studenci, bez problemu dojechali na zajęcia na Uniwersytecie Łódzkim.

Wreszcie, funkcjonowanie trzech warstw systemu pozwala na sprawną realizację czwartej, czyli prac wykonywanych na sieci. Po pierwsze, wdrożone usprawnienia realnie obniżyły liczbę awarii,

do których jeżdżą pracownicy PKP Energetyka, i sprawiły, że mogą oni bardziej planowo i systematycznie podchodzić do utrzymania całego systemu. Po drugie, transformacja umożliwia sprawniejsze reagowanie na awarie i dokładnie w miejscach, w których występują. Po trzecie, daje podstawę do pracy nad innowacyjnymi rozwiązaniami, które są w stanie przewidzieć awarię, zanim ona wystąpi (tzw.

predictive maintenance) – cyfrowa mapa, elastyczna architektura IT, czujniki i systemy zarządzania ruchem na sieci pracują po to, aby ryzyko awarii było diagnozowane odpowiednio wcześniej, a sieć pozostawała zdrowa dzięki profilaktyce, a nie tylko leczeniu.

Poprawa jakości to cel, który był realizowany przede wszystkim ze względu na klientów – głównie przewoźników kolejowych

i pasażerów, którzy korzystają z ich usług. Jednocześnie PKP Energetyka od początku procesu transformacji wiedziała, że niezawodność będzie potrzebna do włączenia się energetyki kolejowej w projekt dościa do zeroemisyjności polskiej gospodarki, co wymaga od dystrybutora zasilania rozwiniętych technologii i elastyczności w bilansowaniu niestabilnych źródeł OZE.

System w pełni zweryfikowany

Przez cały okres ciężkiej pracy zespołu PKP Energetyka nad transformacją obszaru dystrybucji postępy były monitorowane przez niezależnego audytora. Po pierwsze po to, żeby mierzyć efekty i reagować na wyzwania. Po drugie, żeby proces odbywał się rzeczywiście transparentnie i z wrażliwością na otoczenie wewnętrzne i zewnętrzne firmy. Jak wygląda czteroletnie „świadczenie” dla spółki? Oceny kształtują się między 4 a 6, a średnia wychodzi ponad 5. Zatem, według zewnętrznych audytorów, Inteligentny, Zintegrowany System Zarządzania Dystrybucją Energii dla Kolei na pewno zasłużył na biało-czerwony pasek.

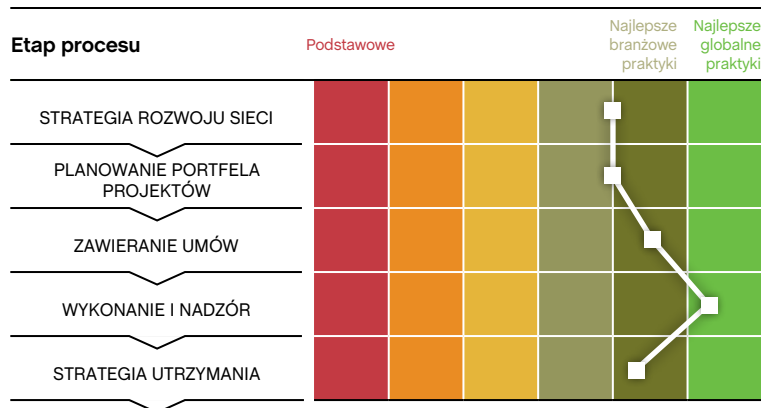
System dystrybucji był oceniany w trzech obszarach: planowanie i rozwój sieci, utrzymanie oraz reagowanie na awarie. Warto podkreślić, że narzędzie oceny benchmarkowało procesy i praktyki nie tylko do najlepszych praktyk krajowych (5-ka na skali), ale również globalnych (6-ka na skali). To ważne, bo pamiętajmy, że firma w 2016 roku startowała z poziomu „poniżej średniej” lub „podstawowego”. Natomiast na koniec 2019 roku wszystkie kluczowe procesy dystrybucyjne znalazły się w obszarze zielonym – 4, 5 lub 6 (wykres poniżej).

Jeśli chodzi o planowanie i rozwój, to na uwagę zasługuje światowy poziom „wykonania i nadzoru”, w którym wyróżniono szczególnie wprowadzenie przejrzystości w statusie dostaw elementów podstacji w ramach megaprojektu MUZA.

Transparentności procesu inwestycyjnego jest gwarancją zarówno dla dostawców, jak i klienta (PKP PLK), dlatego trudno przecenić znaczenie tak wysokiej oceny. Dla firmy rozbudowującej infrastrukturę energetyczną ważna jest też wysoka nota dla takich procesów jak: planowanie projektów i ustalanie priorytetów oraz ustrukturyzowane podejście oparte na opinii ekspertów, co zostało również docenione przez analityków.

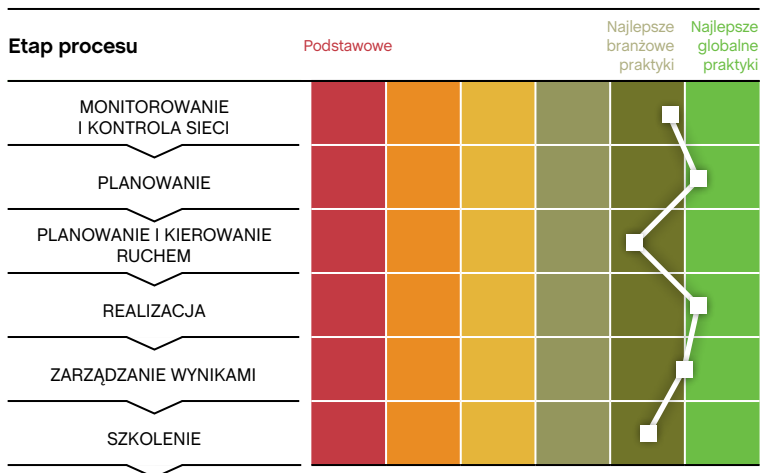
Najlepiej prezentuje się obszar utrzymania. Tutaj PKP Energetyka

PLANOWANIE I ROZWÓJ SIECI DYSTRYBUCYJNEJ



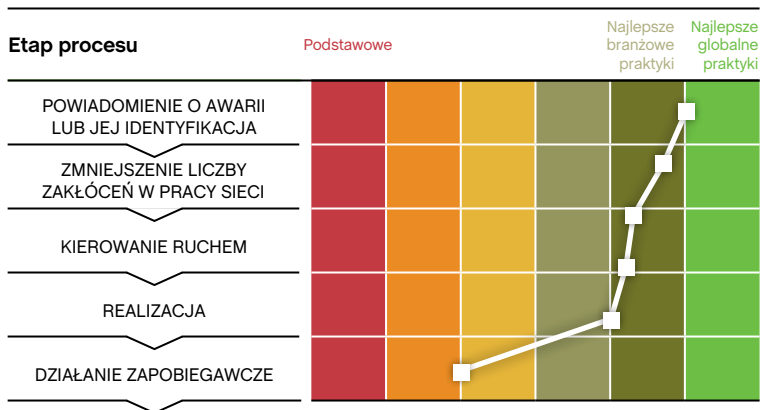
ŹRÓDŁO: niezależna firma audytorska

UTRZYMANIE SIECI DYSTRYBUCYJNEJ



ŹRÓDŁO: niezależna firma audytorska

NAPRAWY AWARYJNE SIECI DYSTRYBUCYJNEJ



ŹRÓDŁO: niezależna firma audytorska

otrzymała 5-tki i 6-tki dla wszystkich praktyk. Najwyższe noty zostały wystawione zarówno za „planowanie”, jak i „realizację”. To pokazuje, że cały proces odbywa się w sposób przemyślany. Wszystko, co w firmie mądrze się planuje, następnie jest skutecznie „dowożone”. Całość daje spektakularny efekt w postaci spadku wskaźnika SAIDI.

Konkretne praktyki? Przede wszystkim wdrożenie SCADY

i wszystkiego, co się z tym wiąże, m.in. automatyzacja podstacji, poprawa procedur bezpieczeństwa, a także inwestowanie w pracowników: stworzenie cyfrowej bazy aktualnych umiejętności i certyfikatów oraz cyfrowego katalogu dostępnych szkoleń i certyfikacji (na podstawie indywidualnych schematów zdobywania wiedzy).

Reakcja na awarie to również mocna strona firmy. ‘Realizacja’

tego obszaru została oceniona na poziomie światowym, a kolejne kluczowe elementy, czyli ‘czas powiadomienia o awarii’, ‘sprawność kierowania ruchem’ oraz (w konsekwencji) ‘zmniejszenie liczby zakłóceń’ w pracy sieci mają też bardzo dobre, zielone noty (zobacz ramkę: *Naprawy awaryjne sieci dystrybucyjnej*). Widać też wyraźnie, że PKP Energetyka stawia na zapobieganie awariom. W zakresie „predictive maintenance” mocna 4-ka daje podstawy do wprowadzenia takich rozwiązań jak: ustrukturyzowana analiza przyczyn wystąpienia poszczególnych awarii dzięki zbieraniu danych monitorujących (big data z czujników OT powiązanych z systemami IT).

Podsumowując – przeprowadzone zmiany pchnęły PKP Energetyka na nową ścieżkę rozwoju. Spółka stała się bardziej odpowiedzialna kosztowo i środowiskowo, a zarazem sprawniejsza pod względem zarządczym, zwłaszcza jeśli chodzi o niezawodną dystrybucję energii. To dobra podstawa dla całego systemu kolejowego, który może dziś korzystać z kompleksowej sieci i wypracowanych, nowoczesnych rozwiązań. Jednocześnie „zielone” praktyki, to nie tylko kolor doskonałości operacyjnej w audycie niezależnej firmy. To także kierunek postępu obrany przez jedną z kluczowych spółek energetycznych w Polsce. PKP Energetyka jest gotowa wziąć odpowiedzialność za integrację kolei w Polsce z odnawialnymi źródłami energii, aby w perspektywie 10–15 lat branża kolejowa była zasilana czystą, zieloną energią. To odpowiedź na głosy pasażerów słyszane i przekazywane do PKP Energetyka przez jej partnerów – operatorów kolejowych. Widząc gotowość systemową, opisaną w niniejszym case study – PKP Energetyka jest w stanie temu wyzwaniu sprostać. #

Gotowi na wyzwania przyszłości

W nadchodzących latach kolej będzie się dynamicznie rozwijać. Jednocześnie cała branża, a energetyka kolejowa szczególnie, będzie musiała zmierzyć się z wpływem, jaki wywiera na klimat. W procesie zmian istotne będą nowe technologie. O tym, w jaki sposób zrealizować wyzwania przyszłości, opowiada prezes spółki PKP Energetyka, Wojciech Orzech.

PRZEPROWADZILI PAŃSTWO

złożony proces transformacji cyfrowej w obszarze dystrybucji energii elektrycznej. Jakie najważniejsze wnioski na przyszłość płyną z tego projektu?

Przede wszystkim zrealizowana transformacja dobitnie wykazała, jak ważne jest dobre zrozumienie organizacji i odpowiednie nakreślenie celu, do którego zmierza. Innymi słowy, na początku kluczowe jest określenie, jaki rezultat chcemy osiągnąć oraz jakie korzyści ma on przynieść. Ten etap przeszliśmy wspólnie bardzo szybko, bo wcześniej stworzyliśmy mapę powiązań pomiędzy poszczególnymi procesami, osobami i działami wewnątrz firmy.

Na poukładanie naszych procesów poświęciliśmy bardzo dużo

czasu i była to dobra inwestycja. Nasza działalność jest skomplikowana: mamy systemy informatyczne składające się z wielu warstw, prowadzimy procesy inwestycyjne w całej Polsce i zatrudniamy prawie 5000 pracowników, z którymi prowadzimy regularny dialog, żeby zarządzać naturalnymi elementami pojawiającymi się przy zmianie, takimi jak chociażby niepewność. Transformacja strategicznego obszaru w dużej organizacji zawsze oznacza poruszanie się w gąszczu powiązań i współzależności. Dlatego opracowanie kompleksowej mapy procesów, zanim przystąpi się do zmian, jest warunkiem jej powodzenia.

Dla mnie podstawowy wniosek brzmi: należy dobrze określić cel, do jakiego się dąży, aby następnie

móc w sposób świadomy i odpowiedzialny dobrać właściwe narzędzia do realizacji zadania. Pierwszą myślą menedżera powinno być zatem pytanie o cele strategiczne. To podejście dobrze wyraża tytuł książki *Finding Your True North* napisanej przez Billa George'a, Nicka Craiga i Andrew McLeana. Najpierw określamy strategiczny kierunek, a potem konsekwentnie ku niemu zmierzamy.

Osobna kwestia, o jakiej należy bezwzględnie pamiętać, to otoczenie firmy. Żadna organizacja nie działa w próżni. Dlatego określając strategiczny kierunek naszej transformacji, analizowaliśmy także najważniejsze zmiany – nie tylko w naszej branży – zachodzące dziś na całym świecie i wpływające na gospodarkę i technologie



w kolejnych dekadach. Podczas przygotowywania naszej strategii analizowaliśmy m.in. trendy technologiczne, ekologiczne, demograficzne, czy nawet urbanistyczne. Wszystko po to, aby nasza firma po przekształceniach była gotowa na wyzwania przyszłości. Naszą transformację oparliśmy na rozwiązaniach nie tylko wyprzedzających standardy rynkowe, ale otwartych na różne scenariusze i kierunki rozwoju.

Porozmawiajmy o działaniach operacyjnych. W jaki sposób należy realizować w praktyce tak szeroko zakrojoną strategię?

Kluczowe jest elastyczne podejście do prowadzonych działań. Po wyznaczeniu ogólnego celu bardzo ważnym etapem jest zadbanie,

aby cały zespół miał świadomość, dokąd zmierza organizacja. Kiedy to zrozumie, będzie gotowy na przyjęcie delegowanej odpowiedzialności za realizowanie powierzonych zadań. Należy przy tym unikać mikrozarządzania, a zespół powinien cieszyć się dużą swobodą w kwestii poszczególnych działań, jakie podejmuje. Wróć do analogii z wytyczaniem północy – wiedząc, dokąd zmierza organizacja, nie należy przeznaczać długich godzin na wykreślanie prostej linii prowadzącej do tego celu. W dzisiejszych warunkach biznesowych jednym z kluczowych wyzwań jest wysoka nieprzewidywalność. Nawet gdy wyznaczymy prostą linię do celu, pojedyncze działania zawsze będą się od niej w jakimś stopniu odchylać. Jeśli podczas mierzenia się

z kolejnym wyzwaniem potrzebne jest niewielkie odstępstwo od założonego kierunku, należy dać na to przyzwolenie. Najważniejsze jest, aby dotrzeć do wyznaczonego celu.

Bardzo bliska jest mi idea organizacji uczącej się. Każde doświadczenie z realizacji danego projektu należy rozpatrywać w kategoriach lekcji. Wszystko po to, aby na przyszłość skalować działania, które spełniły swoje zadanie, a zrezygnować z tych, które nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. To podejście oparte na empiryzmie, które jest silnie akcentowane przez zwinne metodyki (Agile). Z sukcesem przeprowadziliśmy transformację naszego obszaru dystrybucji. Wyciągnęliśmy z tego wnioski i – jako organizacja ucząca się – wiemy, że ten sposób wdrażania projektów

będzie towarzyszył nam również w kolejnych wyzwaniach.

Wspomniał pan o analizowaniu globalnych trendów przekładających się wprost na rzeczywistość biznesową. Jakie będą główne wyzwania, z którymi w przyszłości będzie musiała się zmierzyć PKP Energetyka?

Zdecydowanie najważniejszym wyzwaniem, z jakim przyjdzie mierzyć się firmom dostarczającym energię elektryczną, jest wpływ branży na środowisko naturalne. Rośnie świadomość ograniczoności zasobów planety, a także tego, w jaki sposób działalność człowieka przekłada się na środowisko. Odnieśliśmy się do tego zagadnienia w naszej strategii. Naszym długofalowym celem jest uczestniczyć w transformacji kolei w taki sposób, aby – na ile to tylko możliwe – nie być obciążeniem dla środowiska naturalnego, ale dostarczać rozwiązań dla jego ochrony.

Widzę tu ogromny potencjał dla kolei, która stanowi prawdziwy szkielet elektromobilności. Według statystyk przetransportowanie jednego pasażera lub tony towaru o kilometr pochłania w jej przypadku mniej energii niż wszystkie pozostałe środki transportu i jest kilkukrotnie mniej emisyjne. Już ta zaleta stanowi bardzo istotny argument za tym, aby myśleć o kolei w kategoriach czystego transportu.

Jako dystrybutor energii elektrycznej czujemy się odpowiedzialni za wspieranie poszczególnych spółek w jak najbardziej ekologicznym funkcjonowaniu. Chcemy przygotować się na naprawdę czystą energię pochodzącą ze źródeł rozproszonych. Cały czas rozważamy budowę infrastruktury pozwalającej na skorzystanie z odnawialnych źródeł energii. Zrealizowanie tego celu będzie z pewnością wymagało połączenia z sobą dwóch żywiołów: z jednej strony zaawansowanej

technologii, a z drugiej – rachunku ekonomicznego. Samo wytworzenie jednej megawatogodziny przy wykorzystaniu infrastruktury wiatrowej jest uzasadnione ekonomicznie. Co jednak zrobić z tą energią, jeśli nie zostanie ona zużyta? Na dodatek wiatr czy słońce to bardzo niestabilne źródła. Odpowiedzią mogą być magazyny energii, ale jest to obecnie bardzo kosztowna infrastruktura. Mamy tu więc klasyczny przykład łączenia proekologicznych innowacji z rachunkiem ekonomicznym firmy.

W jaki sposób połączyć z sobą te dwa światy?

W przypadku rozproszonych źródeł energii kluczowe będzie połączenie jej lokalnej podaży z lokalnym popytem. Proszę zwrócić uwagę, że przejazdy kolejowe nie odbywają się w sposób ciągły. Mamy tu zupełnie inną sytuację, niż kiedy np. zapalimy w domu żarówkę, która średnio przez cały czas zużywać będzie taką samą ilość energii. Przejazdy kolejowe odbywają się impulsowo, co oznacza, że sieć dystrybucyjna zasila przejeżdżający pociąg, po czym znowu jest nieobciążona. Ponadto rozpędzający się pociąg zużywa więcej energii niż ten jadący ze stałą prędkością. Przejazd jest więc bardzo dynamicznym i złożonym procesem. Za przykład niech posłuży pociąg pendolino, który przejeżdża dany odcinek mniej więcej co godzinę. Aby odpowiedzieć na wyzwania związane z efektywnością kosztową i minimalizować negatywny wpływ na środowisko naturalne, kolej będzie musiała rozwijać się w kierunku innowacji, cyfryzacji i sztucznej inteligencji.

Jeśli chodzi o innowacje, obecnie pracujemy z Uniwersytetem Zielonogórskim nad litowo-jonowym magazynem energii i wykorzystaniem go w sieci dystrybucyjnej. Wspólnie z polską firmą

rozwijamy magazyn kinetyczny, a z Deutsche Bahn rozmawiamy o wykorzystaniu wodoru. Wszystko dlatego, że naszą rolę w przygotowaniu kolei na wyzwania związane ze zmianami klimatycznymi rozumiemy jako stworzenie spójnego, technologicznie zaawansowanego systemu umożliwiającego wykorzystanie i zbilansowanie niestabilnych źródeł OZE. To dopiero będzie oznaczało realne, konkretne zmniejszenie wpływu transportu szynowego na środowisko. Celem jest stworzenie warunków umożliwiających kolei przejście na czystą energię na przełomie lat 2030–2035, a więc znacznie wcześniej niż jest to planowane dla całej polskiej gospodarki.

Energia elektryczna jest produktem silnie skomodytyzowanym, co oznacza, że największe znaczenie dla odbiorcy ma jej cena i niezawodność dostawy. Co będzie miało, pańskim zdaniem, największy wpływ na zapewnienie stabilnych dostaw prądu w nadchodzących latach?

Wdrożyliśmy już część rozwiązań znacząco poprawiających ten element. Jesteśmy jedną z nielicznych firm w Europie, która wymieniła wszystkie liczniki na inteligentne (tzw. AMI – Advanced Metering Infrastructure). Kiedyś przerwy w dostawie prądu były odnotowywane ręcznie, co oznaczało, że firma nie wiedziała o nich, jeśli nie została o nich poinformowana. W naturalny sposób przekładało się to na czas reakcji odpowiednich ekip.

Dzisiaj, dzięki wykorzystaniu wspomnianych inteligentnych liczników, informację o zaniku napięcia otrzymujemy natychmiast. Pozwala nam to na znacznie szybszą reakcję. Nawet jeśli nasz klient nie zauważy, że na jakimś odcinku nastąpiła awaria i dostawa energii została przerwana, my i tak otrzymujemy tę informację i zaczynamy

pracować nad przywróceniem prądu. Klient zdecydowanie odczuwa poprawę jakości i niezawodności. Kiedy trzy lata temu, na początku naszej transformacji sieci dystrybucyjnej, przeanalizowaliśmy przerwy w dostawie energii, zauważyliśmy, że przeciętny odbiorca miał rocznie ponad 400 minut przerwy w zasilaniu. Oznaczało to między innymi, że gdzieś nie zadziałał semafor lub pociąg nie mógł przejechać. Dziś przeciętna przerwa w dostawie prądu wynosi już 170 minut rocznie. To gigantyczna poprawa w bardzo krótkim czasie.

Znaczące dla zapewniania niezawodności będzie również modernizowanie i rozwijanie istniejącej sieci dystrybucyjnej. W naszej perspektywie inwestycyjnej do 2025 roku planujemy wydać na modernizację sieci aż 4,2 mld zł. Jest to największy tego typu projekt w historii polskiej kolei.

Wreszcie, niezawodność dostaw energii elektrycznej będzie w coraz większym stopniu opierać się na nowoczesnych technologiach wykorzystujących rozwiązania z dziedziny automatyki czy sztucznej inteligencji. Tego typu urządzenia mają umożliwić np. precyzyjne identyfikowanie miejsca, w którym doszło do awarii sieci, bez przerywania dostaw prądu do pozostałych odcinków. Automatyzacja ma zwiększyć precyzję naszych działań i zapewnić wysoką niezawodność w połączeniu z efektywnością kosztową. Nie da się zwiększyć niezawodności tylko dzięki zwiększaniu inwestycji w tradycyjnym modelu, dziś należy poszukiwać innowacyjnych rozwiązań.

Do jakiego poziomu możliwe jest doprowadzenie niezawodności dostaw energii elektrycznej?

Pewne wyobrażenie daje wizyta referencyjna w Japonii. W ramach procesu uczenia się odwiedziliśmy

SCHEMAT ORGANIZACJI UCZĄCEJ SIĘ WG PETERA SENGE'A



z zespołem tamtejszą firmę dystrybucyjną, której przeciętny klient nie ma zasilania przez łącznie 5 minut rocznie. Pamiętajmy przy tym, że pod względem przyrodniczym jest to wyjątkowo nieprzyjazny region – występują tam tajfuny, trzęsienia ziemi. Mimo to tamtejsza sieć dystrybucyjna jest niemal niezawodna. Na przykładzie naszych mierników widzimy, że idziemy w dobrym kierunku. Droga do stabilności dostaw energii na poziomie Japonii prowadzi przez bardzo dobrze doinwestowaną sieć oraz wiele zadań wykonywanych przez algorytmy. Już dziś zmierzamy właśnie w tę stronę.

W jakich obszarach dostrzega pan największe zastosowanie dla sztucznej inteligencji?

Bez wątpienia na pierwszym miejscu należy wymienić analizę predykcyjną, która umożliwia działania wyprzedzające w miejscach,

w których występuje wysokie ryzyko awarii. Sztuczna inteligencja jest w stanie wyciągnąć wnioski z ogromnych zbiorów danych i określić prawdopodobieństwo przerwania dostaw zasilania.

Jednocześnie rozwijamy system pozwalający na automatyczne zapobieganie oblodzeniu sieci trakcyjnej („No-frost”) poprzez skierowanie na jej część prądu o minimalnie wyższym napięciu, aby punktowo podnieść temperaturę i nie doprowadzić do unieruchomienia pociągu. To jest właśnie skuteczne działanie prewencyjne bez marnowania pieniędzy – działamy dokładnie w miejscu, w którym może wystąpić problem.

Obecnie testujemy również rozwiązanie, które może znacząco zwiększyć bezpieczeństwo na torach, czyli kamery z funkcją identyfikowania znaków. Odczyty takich urządzeń mogą skutecznie wesprzeć osoby kierujące

pociągami poprzez dostarczenie im ze znacznym wyprzedzeniem informacji o warunkach panujących w najbliższym otoczeniu. Początkowo kamery rozpoznawały znaki ze skutecznością wynoszącą ok. 70%, dziś natomiast zblizamy się już do 98%.

Wreszcie sztuczna inteligencja może znacznie wydajniej od człowieka pełnić obowiązki dyspozytora ekip naprawiających sieć trakcyjną. Geograficzna bliskość do miejsca awarii to tylko jeden z czynników, które należy wziąć pod uwagę. Oprócz tego system może podjąć decyzję również

na podstawie np. tego, czy dana ekipa musi po drodze zatankować paliwo, czy ma odpowiednie wyposażenie oraz kwalifikacje. Czynniki wpływających na ostateczną decyzję jest tutaj naprawdę wiele.

W jaki sposób PKP Energetyka wpisuje się w plany rozwoju innych spółek kolejowych?

Jednym z najważniejszych wyzwań jest Krajowy Program Kolejowy, czyli rozbudowa sieci połączeń, elektryfikacja sieci oraz zwiększenie zdolności kolei do przewozu pasażerów i ładunków towarowych. To program o wartości

prawie 76 mld złotych. Zdajemy sobie sprawę, że silniejsza kolej jest zdolna do obsługi większej liczby osób i przewiezienia większej ilości ładunku. Oczywiście przekłada się to na aspekt środowiskowy.

Nasza rola jako firmy dostarczającej energię jest taka, by odpowiednio wspierać pozostałe spółki działające w naszej branży. Dlatego realizujemy wspomniany już szeroko zakrojony program inwestycyjny, zwiększając możliwość zasilenia energią elektryczną tych elementów systemu kolejowego, w których zachodzi taka potrzeba.

WYZWANIA DZIŚ I JUTRO



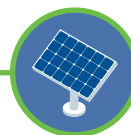
ROLA PKP ENERGETYKA

- Rozwój inteligentnej sieci dystrybucyjnej
- Budowa i modernizacja układów zasilania
- Bilansowanie systemu
- Wsparcie efektywności energetycznej kolei
- Integracja systemu zasilania kolei z Odnawialnymi Źródłami Energii
- Zasilanie ekosystemu elektrycznych pojazdów



TRENDY

- Zmiany demograficzne
- Zmiany klimatyczne
- Rozwój elektromobilności
- Sztuczna inteligencja
- Transformacja energetyki
- Rozwój transportu kolejowego



Poszczególni przewoźnicy komunikują, że chcą być bardziej efektywni, a to dla nas ogromny potencjał do działania. Uczestniczyliśmy w realizowanym z innymi podmiotami projekcie branżowym o nazwie Centrum Efektywności Energetycznej Kolei (CEEK), w którym intensywnie pracujemy nad zwiększaniem efektywności zużycia energii, a więc faktycznie nad spadkiem zapotrzebowania na nią. Wydaje się to sprzeczne z naszym interesem, ale paradoksalnie w perspektywie długofalowej takie podejście jest w pełni uzasadnione. Efektywniejsi przewoźnicy będą wozić więcej pasażerów i ładunków, dlatego wolimy realizować nasze cele biznesowe poprzez sprzedaż większej ilości energii dla efektywnych przewoźników. Per saldo większa efektywność leży więc w naszym najlepiej pojętym interesie. Zakładamy, że do roku 2030 możliwe jest zmniejszenie zapotrzebowania branży na prąd o 9%, to ok. 1,2 TWh i 1 mln ton mniej emisji CO₂, czyli tak, jakby posadzić osiem Białowieskich Parków Narodowych.

Jaka była rola pracowników w zachodzącej transformacji?

Transformacja, zwłaszcza cyfrowa, zaczyna się w głowach pracowników. Dostępność technologii i odpowiednio duży budżet są ważne, ale bez pracowników, którzy wierzą, że mogą zmienić firmę, niewiele się uda. Dlatego na każdym etapie transformacji, od planowania strategii po ocenę efektów, włączaliśmy zarówno kadrę kierowniczą, jak i osoby pracujące w terenie. Cieszyliśmy się, gdy mówili o realnie istniejących w firmie problemach i pomagali wyznaczyć cele do zrealizowania. My z kolei, jako zespół menedżerów odpowiadających za wizję i jej realizację, uczciwie i transparentnie określaliśmy, jakie cele stawiamy i czego

oczekujemy, żeby je osiągnąć. Z drugiej strony, jeśli w trakcie procesu okazywało się, że jakieś założenie się nie sprawdzało – również mówiliśmy o tym otwarcie.

Zmiana w naszej firmie była i jest oparta na kulturze wartości. Trzonem budowanej w trakcie transformacji kultury organizacyjnej PKP Energetyka stały się cztery wyznawane przez nas wartości: jakość (dla klienta), bezpieczeństwo (pracy), zaangażowanie (dajemy z siebie więcej) i na końcu – efektywność. Te wartości stanowiły zestaw wskazówek wpływających na nasze myśli i zachowania, dzięki którym mogliśmy zrealizować naszą wizję. To nie jest bardzo oryginalny zestaw sam w sobie. Jego siła tkwi w autentyczności i dopasowaniu do organizacji. Z każdą z nich wiąże się określona narracja i zestaw „dos and don'ts”. Oprócz tego sukcesywnie tworzyliśmy naszym pracownikom dobre warunki pracy, aby wiązali swoją przyszłość z naszą firmą na dłużej. Myślę tu nie tylko o bezpiecznym i komfortowym miejscu wykonywania pracy, ale też o szkoleniach, komunikacji wewnętrznej, sposobach oceniania i premiowania czy metodyce Kaizen – porządkowania oraz układania narzędzi i procesów. Tylko w 2018 roku zrealizowaliśmy w sumie 383 szkolenia, a za wdrożenie programu „Krok po Kroku”, opartego na metodyce Kaizen, zostaliśmy wyróżnieni Global Kaizen Award. Tak wyposażeni pracownicy czują się szanowani, traktowani poważnie i mają motywację do pokonywania codziennych wyzwań. Widzimy to po wynikach badania zaangażowania, które wzrosło z 46% do 56% w ciągu trzech lat. Widzą to też eksperci zewnętrzni – w 2019 roku otrzymaliśmy certyfikację topowego pracodawcy Top Employer. Powtórzę to, co mówię przy każdej okazji: wykwalifikowani i zaangażowani

pracownicy to jedyna, realna przewaga firmy w długim okresie. Zaangażowanie to jeden z nielicznych elementów, które bardzo trudno skopiować. Wszystko pozostałe, łącznie z innowacjami, można powielić.

Podsumujmy. Jaką firmą ma być za kilka lat PKP Energetyka?

Nasza strategia na kolejne lata będzie opierała się na analizowaniu wpływu, jaki wywiera działalność PKP Energetyka na środowisko naturalne. W szerokim tego słowa znaczeniu, patrząc na cały łańcuch dostaw. Wierzymy, że da się połączyć rozwój firmy z pracą na rzecz klimatu. Przeprowadziliśmy transformację cyfrową właśnie po to, żeby dziś móc wdrażać rozwiązania pozyskiwania czystej energii dla kolei, zgodnie z zasadą 3D: digitalizacja, decentralizacja, dekarbonizacja.

Sama organizacja na pewno będzie dalej się zmieniać. Chcemy być z jednej strony stabilni – bo taka jest specyfika firmy infrastrukturalnej, której majątek budujemy na kolejne dziesięciolecia. Z drugiej strony ważna jest elastyczność – umiejętność zwinnego odpowiadania na potrzeby nadchodzących czasów. Stawiamy na kreatywnych pracownikach. Takich, którzy będą umieli odnaleźć się w świecie człowiek-maszyna. Jesteśmy w trakcie zmiany pokoleniowej. Nasi doświadczeni inżynierowie czy elektromonterzy, którzy tworzą PKP Energetyka przez nie rzadko 30 i więcej lat, oczekują od nas sprawnego przeprowadzenia swego rodzaju „sukcesji” – przekazania umiejętności i etosu pracy kolejnemu pokoleniu. Ta transformacja dzieje się na naszych oczach i jest bardzo rozwijająca dla obu stron. Stajemy się firmą coraz bardziej różnorodną, otwartą i transparentną. Wiem, że jesteśmy gotowi na wyzwania przyszłości. #

Wybrane nagrody otrzymane przez PKP Energetyka w latach 2017-2019



TOP Employer 2019 – topowy, certyfikowany pracodawca



Orzeł Innowacji – najlepsza firma w kategorii „Innowacje organizacyjne”



Digital Excellence Award – zwycięzca w kategorii „Spektakularna transformacja”



Firma Kolejowa Odpowiedzialna Społecznie – lider CSR, nagroda za dojrzałe podejście strategiczne do CSR oraz innowacyjne i autorskie projekty dobrych praktyk

**Global KAIZEN™
Award**

Global Kaizen Award – finalista, jedna z ośmiu firm na świecie



Nielsen Norman Intranet Design Annual Award – Intranet na międzynarodowym poziomie



Kultura Bezpieczeństwa w Transporcie Kolejowym UTK – jedna z najlepszych firm w zakresie bezpieczeństwa

Nowy „Harvard Business Review Polska”: Twój doradca biznesowy nowej generacji dostępny 24/7, zawsze tam, gdzie chcesz!

Wychodząc naprzeciw prośbom naszych czytelników, z nowym rokiem zaprezentujemy „Harvard Business Review Polska” w całości nowej, mocno spersonalizowanej i oszczędzającej Twój czas formule, przygotowanej z myślą o zajętych menedżerach

- ✓ otrzymasz dostęp do bogatej biblioteki wiedzy w nowych formatach, z której skorzystasz tak, jak Ci wygodnie
- ✓ otrzymasz stały dostęp do wskazówek zaufanego doradcy biznesowego, obecnego zawsze i wszędzie – w atrakcyjnej cenie!
- ✓ łatwiej dotrzesz do najważniejszych informacji dla siebie i swojego biznesu i każdego dnia zyskasz nowe inspiracje
- ✓ efektywniej wykorzystasz czas, który zazwyczaj uznaje się za stracony – nowe pomysły biznesowe zdobędziesz, nawet stojąc w korku czy oczekując na spotkanie



6 podwójnych papierowych wydań magazynu



6 cyfrowych tematycznych wydań HBRP
Spersonalizowane treści, dopasowane do Twoich potrzeb i zainteresowań biznesowych
Cykliczne raporty
Możliwość stworzenia własnej biblioteki



Materiały w formie audio z możliwością pobrania i odsłuchania w trybie offline
Eksperckie materiały wideo
Spersonalizowany newsletter

Poznaj nowe korzyści! HBRP w najnowszej odsłonie to jeszcze praktyczniejszy zaufany doradca, który nie tylko wyselekcjonuje treści z szumu informacyjnego, ale także przefiltruje je przez nasz polski kontekst biznesowy i wybierze dla Ciebie te najważniejsze. Już niebawem nasz magazyn zmieni się w spersonalizowany serwis biznesowy jeszcze skuteczniej odpowiadający na Twoje osobiste i organizacyjne wyzwania!
dr Witold Jankowski, redaktor naczelny „Harvard Business Review Polska”

>> Dowiedz się więcej o nadchodzących zmianach na: nowy.hbrp.pl



INICJATOR / PARTNER STRATEGICZNY:



PKP ENERGETYKA

