



Od gór po morza, czyli o ekstremalnych lokalizacjach Data Center

Paweł WRÓBEL

Nie ma wątpliwości, że jedną z najważniejszych decyzji towarzyszących budowie centrum danych jest wybór lokalizacji. Dostęp do sieci i koszty energii elektrycznej, łączność, bezpieczeństwo, warunki pogodowe i topograficzne – to wszystko składa się na decyzję o zlokalizowaniu serwerowni. Dlaczego w takim razie ktokolwiek chciałby budować centrum danych w opuszczonej kopalni węgla, głęboko we wnętrzu góry lub na środku pustyni?



Typowe Data Center (fot. Schneider Electric)

Zauważalnie z roku na rok rośnie liczba użytkowników Internetu korzystających z coraz większej ilości usług biznesowych lub usług on-line, a produkcja i dystrybucja wszelkich produktów ściśle zależy od automatyzacji i informatyzacji. Do roku 2020 ilość danych zgromadzonych przez ludzkość osiągnie niewyobrażalną wielkość około 44 ZB (1 ZB = 1021 bitów = 1 trylion gigabitów). Stale zwiększa się wielkość ruchu informatycznego w warstwie fizycznej i aplikacyjnej Internetu oraz masowo rośnie ilość rejestrowanych danych, przepustowości oraz moc obliczeniowa serwerów zarówno „własnych” dowolnego przedsiębiorstwa, czy też kolokowanych oraz w tzw. „chmurze”. Obecnie mamy ponad 2 miliardy użytkowników Internetu i przeszło 21 miliardów urządzeń sieciowych, rejestrują-

Prognozy zakładają, że w następnej dekadzie zużycie energii przez branżę IT zostanie potrojone

cych ponad 1.3 milionów strumieni video na minutę. Obserwuje się także stały wzrost ruchu cyfrowego związanego z tzw. Internetem rzeczy (IoT). Ruch ten w warstwie fizycznej jest obsługiwany w wielu węzłach, lecz na końcu każdego z nich znajduje się serwerownia.

Data Center – serwerownia

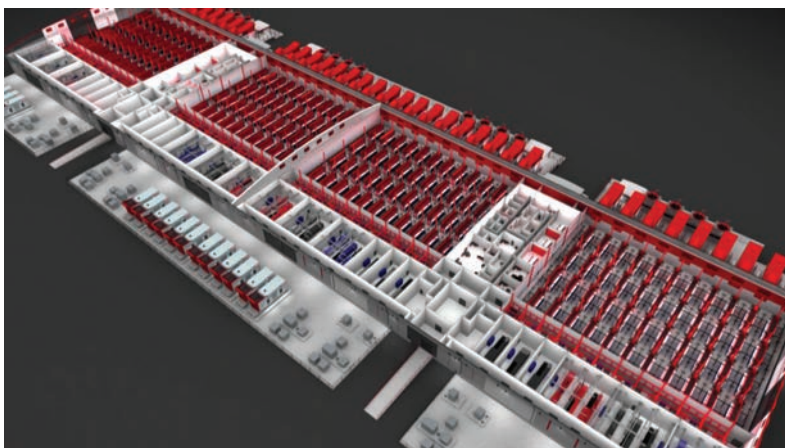
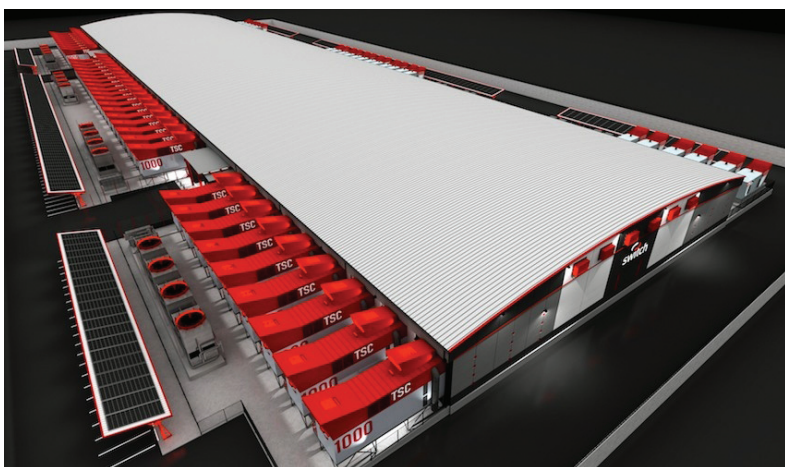
Tradycyjna serwerownia jest budynkiem lub jego częścią, na którą składa się komora serwerów, w której instalowany jest sprzęt

IT oraz pomieszczenia i obszary wspierające jej funkcjonalność, w tym pomieszczenia UPS, dystrybucji energii, techniczne, telekomunikacyjne, operacyjne, pomieszczenia dystrybucji chłodu oraz obszary posadowienia agregatów prądotwórczych, agregaty chłodu, zbiorniki paliwa i tak dalej. W serwerowni najważniejsze są realizowane usługi oraz stały do nich dostęp. Dlatego też budowa serwerowni wiąże się ze starannym przygotowaniem, analizą oraz biznes planem.



Centrum danych Green Mountain w Norwegii (fot. Schneider Electric)

Wykorzystanie naturalnego chłodu w procesie chłodzenia serwerowni pozwala w większym stopniu zbliżyć się do pożądanego PUE=1



Jedno z największych Data Center na świecie zlokalizowane na pustyni w USA w Nevadzie (fot: www.supernap.com)

Zapewnienie ciągłego dostępu do usług biznesowych serwerowni, a także bezpieczeństwo składowanych i przetwarzanych danych stało się krytyczne. Dzisiejsze serwerownie w zakresie zapewnienia niezawodnej pracy urządzeń IT cechuje przede wszystkim bezpieczeństwo oparte o rozwiązania techniczne – głównie wielowymiarową redundancję urządzeń i systemów infrastruktury oraz bezpieczeństwo, ciągłość zasilania i chłodzenia. Kolejną cechą są restrykcyjne procedury związane z kompetencjami personelu, procedurami eksploatacyjnymi oraz remontowymi a także procedury wprowadzania zmian. Dlatego lokalizacja serwerowni jest starannie rozpatrywana nie tylko pod względem dostępności do mediów, dostępności do pasma, odległości wpływającej na notowane w aplikacjach opóźnienia, ale także ze względu na fizyczne bezpieczeństwo danych.

Efektywność energetyczna przede wszystkim

W 2010 roku serwerownie zużywały 1,1÷1,5% światowej produkcji energii, a w ostatnich latach roczny trend wzrostowy notował średnio 7% (a regionalnie nawet 30%) wzrostu zużycia energii przez IT. Obecnie szacuje się, że serwerownie odpowiadają za zużycie około 3%, a cała branża IT i Telecom za zużycie około 11% światowej produkcji energii elektrycznej, wynoszącej obecnie około 25 000 TWh. Prognozy zakładają także, że w następnej dekadzie zużycie energii przez branżę IT zostanie potrojone. Intensywnie eksploatowany smartfon zużywa rocznie więcej energii, niż średniej wielkości domowa lodówka!

W obliczu rosnących cen energii oraz pogłębiających się zmian klimatycznych, coraz większą uwagę zaczynamy przykładac do minimalizacji zużycia energii oraz zwiększania efektywności energetycznej serwerowni. Najczęściej na każdy 1 kW energii zużytej przez urządzenia IT, pochłania się dodatkowo ok. 1,1 do nawet ponad 2 kW energii na chłodzenie i bezpieczne podtrzymanie zasilania. Efektywność tego procesu określa średnioroczny współczynnik PUE (ang. Power Usage Effectiveness), określający proporcję całej energii elektrycznej zużywanej na zasilanie serwerowni do energii elektrycznej zużywanej przez urządzenia IT. Im wartość bliższa wartości 1,0, tym mniej energii jest tracone na potrzeby utrzymania ruchu serwerowni oraz zapewnienia dostępu do usług informatycznych. Szczególnie jeśli serwerownia nie osiąga nominalnego (tzn. obliczeniowego) obciążenia (tzn. wykorzystania), czyli powierzchnia serwerowni jest niedociążona. W takim przypadku wskaźnik PUE może osiągać bardzo niezadowolające wyniki a koszty eksploatacji jednostkowo rosną. W przypadku eksploatacji serwerowni może istnieć wiele strategii regulacji powodujących minimalizowanie zużycia energii, opartych o centralne systemy zarządzania i oprogramowanie klasy DCIM (Data Center Infrastructure Management, np. rozwiązanie InfraStruxture firmy Schneider Electric). W zależności od obciążenia serwerowni oraz występujących warunków atmosferycznych strategie będą realizować algorytmy maksymalizacji wykorzystania free-cooling.

Stąd rodzą się czasami zupełnie fantastyczne pomysły lokalizowania serwerowni np. pod kołem podbiegunowym, w fiordach, w opuszczonej kopalni węgla lub na statkach zakotwiczonych na morzu. Po prostu wykorzystanie naturalnego chłodu (free-cooling) w procesie chłodzenia serwerowni pozwala w większym stopniu zbliżyć się do pożądanego PUE=1.

Pod ziemią lub na środku oceanu?

Nie jest istotne, czy chodzi o pełnowymiarowe regionalne centra danych, czy konstrukcje prefabrykowane i mikro centra danych. Nie istnieje środowisko zbyt ekstremalne, aby je budować. I tak np. kopalnie węgla zapewniają ochronę przed żywiołami, takimi jak tornada, huragany czy inne rodzaje wyładowań

atmosferycznych. Temperatura w takiej serwerowni utrzymuje się na poziomie $10\pm 15^{\circ}\text{C}$ przez cały rok, a wejście łatwo zabezpieczyć. Opuszczonych kopalni węgla jest mnóstwo i często stanowią one zagrożenie dla środowiska naturalnego. Ich zamknięcie wpływa również na lokalne społeczności, często powodując bezrobocie. Dlatego nadanie kopalni drugiego życia poprzez lokalizację centrum danych jest dla wszystkich bardzo korzystne.

Umieszczenie centrum danych w miejscu, jakim jest nieczynna kopalnia węgla, niesie ze sobą pewne trudności. Niemniej jednak w niektórych przypadkach korzyści dalece przewyższają wyzwania. Na przykład, centrum danych Green Mountain w Norwegii znajduje się 100 metrów we wnętrzu góry na wybrzeżu Morza Północnego, w dawnym składzie amunicji sił NATO. Warunki panujące w tym wyjątkowym obiekcie są tak sprzyjające, że centrum danych posiada niemal zerowy ślad węglowy.

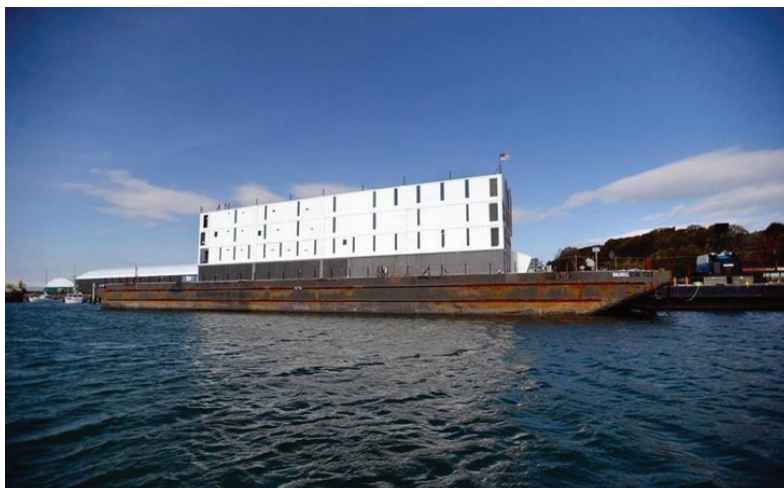
Centrum danych może również sprawnie funkcjonować na optymalnym poziomie w prażącym słońcu. Najlepszym na to dowodem jest centrum danych Supernap, które jest jednym z największych takich obiektów na świecie. Pomimo położenia na pustyni Nevada gwarantuje ono stuprocentową bezawaryjność. To miejsce, w którym nie dochodzi do katastrof naturalnych takich jak trzęsienia ziemi, powodzie czy pożary. Paradoksalnie, mimo pustynnego położenia, klimat jest wystarczająco chłodny, aby umożliwić Supernap pracę w trybie swobodnego chłodzenia przez ponad 75 proc. czasu.

Trend budowy centrów danych w ekstremalnych lokacjach nie dotyczy tylko lądu. W 2009 roku Google złożył aplikację patentową pływającego centrum danych, a już kilka lat później w zatoce San Francisco pojawiła się pierwsza tego typu barka. Z perspektywy dostawcy lokalizacja centrum danych ma znaczenie ze wszystkich wspomnianych powodów, nie wpływając jednocześnie na jego możliwości operacyjne i nie ograniczając potencjału.

Wyjątkowa inwestycja – EcoDataCenter

Jednym z najlepszych przykładów ciekawej lokalizacji Data Center jest niezwykle inwestycja powstająca w norweskim mieście Falun – pierwsze na świecie przyjazne środowisku centrum danych. EcoDataCenter będzie jednym z 13 obiektów tego typu na świecie spełniających najwyższe standardy bezpieczeństwa przy jednoczesnym zachowaniu maksymalnej wydajności. Wybór lokalizacji nie był przypadkowy – chłodny klimat, dostęp do odnawialnych źródeł energii, stabilność polityczna i brak zagrożenia katastrofami naturalnymi sprawiają, że Norwegia stała się synonimem doskonałej lokalizacji dla rozwoju centrów danych. Kompleks EcoDataCenter będzie podłączony do lokalnej sieci energetycznej. Energia ciepła generowana przez serwery i urządzenia IT zostanie wykorzystana do ogrzewania budynków w Falun za pośrednictwem lokalnej sieci ciepłowniczej. Z kolei latem nadmiar produkowanej przez miejscową elektrownię pary wodnej będzie wykorzystywany do zasilania urządzeń chłodzących centrum danych. Energia elektryczna wykorzystywana w centrum danych będzie pochodzić wyłącznie ze źródeł odnawialnych, takich jak: panele słoneczne, wiatrownie, elektrownie wodne i biopaliwa wtórne. Połączenie centrum danych z opartą na źródłach odnawialnych siecią energetyczną pozwoli nam w pełni spożytkować całą dostępną energię. W ten sposób powstaje pierwsze na świecie data center o pozytywnym wpływie na środowisko naturalne.

Według planów, EcoDataCenter osiągnie najwyższy poziom dyspozycyjności na poziomie Tier IV™ zgodnie z definicją Uptime



Data Center Google na pływającej barce (fot: www.gadzetomania.pl)

EcoDataCenter jest dowodem na to, że przyjazna dla środowiska inwestycja jest opłacalna

Institut, co udało się to do tej pory tylko 12 innym centrów danych na świecie. Obiekt będzie też mógł pochwalić się wyjątkowo wysoką wydajnością, dając stuprocentową gwarancję nieprzerwanej pracy oraz najwyższymi standardami bezpieczeństwa. Dzięki współpracy z firmą Schneider Electric, w EcoDataCenter zostanie wdrożona szeroka gama rozwiązań i produktów podnoszących poziom wydajności energetycznej.

EcoDataCenter jest dowodem na to, że taka przyjazna dla środowiska inwestycja jest opłacalna. Takie centrum danych ma o wiele większą wydajność energetyczną, niż przeciętne obiekty tego typu, zaś integracja z lokalną siecią grzewczą i systemami chłodzenia pozwala odpowiednio spożytkować energię, która w innym przypadku zostałaby zmarnowana. To wszystko wpływa na obniżenie kosztów zarówno dla inwestora, jak i dla naszych klientów.

Podsumowując, wielkość i lokalizacja serwerowni jest uzależniona od rodzaju usług i aplikacji, które są realizowane przez jej infrastrukturę informatyczną. Potrzeba obniżania zużycia energii oraz planowana niezawodność funkcjonalna wpływają na zastosowane rozwiązania, takie jak wykorzystanie free-cooling i innych naturalnych zalet lokalizacji oraz w końcu na samą organizację służb odpowiedzialnych za eksploatację serwerowni. Zapraszamy do centrów danych w ekstremalnych miejscach, które są bardziej praktyczne, niż mogłoby się wydawać: od bardzo dużych, regionalnych serwerowni, poprzez prefabrykowane, kontenerowe serwerownie, aż do małych pojedynczych smart bunkrów.

O AUTORZE

Paweł WRÓBEL
– Senior Solution Data Center Architect,
APC by Schneider Electric

