

# Czy algorytmy pomogą w ocenianiu żołnierzy i funkcjonariuszy?

NIEWŁAŚCIWA OCENA WYSIŁKU ŻOŁNIERZY I FUNKCJONARIUSZY, ICH POŚWIĘCENIA I PROFESJONALIZMU MOŻE MIEĆ BEZPOŚREDNI WPŁYW NA SPADEK MORALE.

Wojciech Mosczyński

Wyobraźmy sobie 120 posterunków Straży Granicznej i wojska strzegącego granic. Niektóre z nich znajdują się w górach, inne bardzo blisko miast, kolejne są położone w terenach odludnych, na bagnach lub w środku lasu. Część z nich boryka się z częstym przemytem i nielegalnymi przekroczeniami granicy, na innych zaś jest monotennie i brakuje aktywności. Niektóre posterunki są nowe, inne stare. Jedne dysponują nowoczesnymi pojazdami, w innych zaś występują znaczne braki sprzętowe. W jakiś sposób należy oceniać wszystkie te obiekty, mimo że każdy z nich jest inny. Każdy boryka się z innym rodzajem problemów, a we wszystkich pracują ludzie, którzy są wrażliwi na to, jak ich oceniamy.

Ocena obiektów spełniających podobne funkcje i działających w obrębie tych samych zasad jest kluczowa, ponieważ pozwala na nagradzanie najlepszych lub wpływanie na poprawę pracy innych. Porównując różne obiekty, można zidentyfikować czynniki, które warunkują poprawę jakości lub ją obniżają. Ocena jest jak miecz obosieczny. Może być silnym bodźcem wpływającym na morale żołnierzy, ale niesprawiedliwa może też drastycznie je obniżyć i negatywnie wpłynąć na motywację do działania.

Wróćmy więc do naszego przykładu. Mamy różne punkty obserwacyjne Straży Granicznej, różniące się istotnie poziomem uciążliwości, lokalizacją i wy-

posażeniem. Jak zatem sprawiedliwie ocenić ich pracę?

## ANALIZA PORÓWNAWCZA DEA-CCR

Analiza porównawcza Data Envelopment Analysis - Charnes, Cooper, Rhodes (DEA-CCR) to metoda służąca do oceny efektywności jednostek decyzyjnych (Decision-Making Units - DMUs), takich jak: przedsiębiorstwa, instytucje, szpitale czy jednostki wojskowe, które przetwarzają wejścia (np. zasoby, nakłady) na wyjścia (np. produkty, usługi).

Termin *Decision-Making Units* oznacza jednostki organizacyjne, które mają podobną strukturę, spełniają zbliżone funkcje i przede wszystkim obowiązują w nich te same procedury, regulaminy, mają też taką samą organizację.

Model DEA-CCR jest jednym z podstawowych modeli analizy DEA i opiera się na założeniu stałych efektów skali (Constant Returns to Scale - CRS), co oznacza, że zmiana liczby wejść proporcjonalnie zmienia liczbę wyjść. Analiza tego typu pozwala na ocenę względnej efektywności jednostek decyzyjnych poprzez określenie granicy efektywności, na której znajdują się najbardziej efektywne jednostki. Jednostki, które znajdują się poniżej tej granicy, są uważane za mniej efektywne. Metoda ta identyfikuje również stopień nieefektywności i sugeruje możliwość poprawy

Autor specjalizuje się w optymalizacji procesów produkcyjnych i logistycznych.

dzięki zmniejszaniu nakładów lub zwiększaniu wyników przy niezmiennych zasobach.

DEA-CCR jest szczególnie użyteczna w sytuacjach, w których trudno jest porównać różne jednostki na podstawie tradycyjnych wskaźników efektywności. Umożliwia ona ocenę efektywności w warunkach wielowymiarowych danych wejściowych i wyjściowych. Metodę tę opracowano, aby sprostać potrzebom organizacji, które musiały porównywać efektywność swoich jednostek w sposób obiektywny, a jednocześnie uwzględniać złożoność ich działania. Głównym beneficjentem byli menedżerowie, analitycy i decydenci, którzy dzięki niej mogli podejmować bardziej świadome decyzje dotyczące alokacji zasobów i poprawy wyników operacyjnych.

### KLUCZEM SĄ DOBRZE DOBRANE NAKŁADY

Macierz oceny DEA-CCR przetwarza wektor nakładów (wejście) na wektor efektów (wyjście – wyniki). Jej celem jest znalezienie najdoskonalszej konfiguracji efektów powstałych na bazie nakładów.

Wróćmy do naszego przykładu ze 120 strażnikami granicznymi. Nakłady na takie obiekty mogą być różne. Może to być koszt usług sprząających, rachunki za rozmowy telefoniczne, koszt zużytego paliwa, energii elektrycznej i gazu. Nakładami mogą być również suma godzin wszystkich żołnierzy pełniących służbę w miesiącu lub liczba kilometrów przejechanych przez pojazdy należące do strażnicy. Wydaje się, że najbardziej reprezentatywnymi nakładami mogą być następujące czynniki:

- Liczba personelu – zatrudnieni w strażnicy funkcjonariusze SG i pracownicy cywilni. To kluczowy zasób ludzki, który wpływa na jej wydajność operacyjną.
- Budżet operacyjny – całkowite roczne wydatki operacyjne strażnicy. Uwzględnienie kosztów operacyjnych pozwala na ocenę, jak dobrze baza zarządza zasobami finansowymi.
- Powierzchnia strażnicy – metry kwadratowe zajmowane przez jej budynki. Może to odzwierciedlać jej zdolność do realizacji różnych operacji, ale większa powierzchnia to zwykle większe koszty utrzymania.
- Koszty infrastruktury i utrzymania – koszty związane z utrzymaniem infrastruktury, budynków, dróg oraz sprzętu. Pokazują, jak baza alokuje zasoby na infrastrukturę i konserwację.
- Ilość i wartość sprzętu – liczba pojazdów oraz innego sprzętu wojskowego. Sprzęt to kluczowy element, który umożliwia bazie realizację misji, a jednocześnie stanowi istotny koszt utrzymania.
- Zasoby energetyczne – ilość zużywanej energii lub wydatki na energię. Efektywne zarządzanie energią jest ważne dla operacji, szczególnie w kontekście redukcji kosztów i zwiększenia efektywności operacyjnej.

Tak naprawdę do nakładów można zaliczyć wszystko, co jest związane z wysiłkiem utrzymania bazy w gotowości operacyjnej. Dopasowanie odpowiednich nakładów jest uzależnione od dostępnych danych oraz specyfiki operacyjnej każdej bazy. Wybór odpowied-

nich wskaźników efektywności (wyników) będzie również kluczowy, aby analiza dostarczała wartościowych informacji.

### EFEKTY PRACY STRAŻNICZY GRANICZNEJ

Jej funkcją jest zapewnienie szczelności granicy. Do efektów można więc zaliczyć liczbę: osób złapanych na próbie przekroczenia granicy, przeprowadzonych godzin patroli, wykonanych meldunków oraz materiałów filmowych. Ważne jest, aby znaleźć te czynniki, na które wpływ mają funkcjonariusze.

W wypadku analizy efektywności strażnic i baz wojskowych z wykorzystaniem DEA-CCR kluczowe jest, aby ocenić ich rzeczywistą skuteczność operacyjną oraz wybór odpowiednich efektów (wyjść – wyników). Efekty powinny odzwierciedlać najistotniejsze rezultaty, jakie osiągają bazy, i powinny być związane z ich misją oraz zadaniami operacyjnymi. Oto kilka przykładów potencjalnych wyjść, które można wziąć pod uwagę:

- Liczba zakończonych operacji wojskowych – liczba misji lub operacji (np. szkoleniowych, obronnych, humanitarnych), które baza zakończyła z sukcesem w danym okresie.
- Gotowość operacyjna – wskaźnik określający stopień gotowości bazy do wykonywania zadań w krótkim czasie. Może uwzględniać zdolność do szybkiego rozlokowania sił, czas reakcji i gotowość sprzętu.
- Liczba przeszkolonych żołnierzy – liczba personelu przeszkolonego w bazie, co może być wskaźnikiem jej wydajności i zdolności do przygotowywania kadry do różnych misji.
- Efektywność operacyjna sprzętu – wskaźnik mierzący sprawność techniczną i efektywność działania kluczowego sprzętu wojskowego w bazie, np. samolotów, pojazdów, systemów radarowych.
- Poziom zabezpieczenia logistycznego – zdolność do dostarczania i utrzymywania zapasów, takich jak amunicja, paliwo, żywność, a także wsparcia medycznego. Wysoki poziom zabezpieczenia może świadczyć o skuteczności zarządzania.
- Liczba misji wsparcia cywilnego – w wypadku baz realizujących misje wsparcia społeczności lokalnych (np. pomoc humanitarna, ochrona przed klęskami żywiołowymi) miarą efektywności może być liczba takich misji.
- Koszt jednostkowy działań operacyjnych – wydajność kosztowa działań wojskowych prowadzonych przez bazę, np. koszt misji na jednostkę osiągniętego efektu (skuteczność w stosunku do kosztów).
- Poziom bezpieczeństwa – liczba incydentów bezpieczeństwa, w tym naruszeń, zagrożeń, lub ich brak. Im mniej, tym wyższa skuteczność operacyjna bazy.
- Wsparcie logistyczne i techniczne dla jednostek zewnętrznych, np. liczba dostarczonych usług dla innych jednostek, takich jak zaopatrzenie, serwisowanie czy wspólne ćwiczenia.
- Wydajność szkoleniowa, np. liczba przeprowadzonych szkoleń lub ćwiczeń, w których uczestniczyła baza, i ich wpływ na efektywność wojskową.

- Czas reakcji na alarmy – szybkość reakcji bazy na różnego rodzaju zagrożenia, co może być ważnym miernikiem jej gotowości operacyjnej.

Dobór odpowiednich narzędzi zależy od specyfiki działalności danej bazy, jej celów oraz roli, jaką odgrywa w systemie obronnym. Efekty te powinny odzwierciedlać kluczowe rezultaty, które są istotne dla porównania jej efektywności z innymi jednostkami.

## JAK WERYFIKOWAĆ WEKTORY NAKLADÓW I EFEKTÓW

W analizie DEA-CCR łatwo pomylić nakłady z efektami. Czy liczba patroli jest nakładem, czy efektem? Czy liczba kilometrów przejechanych przez pojazdy jest nakładem, czy efektem? Prawdziwa trudność w sporządzeniu tej analizy polega na dobraniu właściwych nakładów i efektów, które będą odzwierciedlały prawdziwą efektywność pracy placówek granicznych. Istnieje kilka metod selekcji odpowiednich nakładów (wejść) i wyjść w analizie DEA. Raczej wyklucza się sytuację, w której człowiek ostatecznie dokonuje wyboru zmiennych. Zapewnienie, że analiza jest obiektywna, wymaga, aby dobór zmiennych był wspomagany różnymi metodami matematycznymi i statystycznymi. Oto kilka takich metod:

- Analiza głównych składowych (Principal Component Analysis – PCA). Może być używana do redukcji dużej liczby zmiennych nakładów oraz efektów. Metoda ta pozwala na identyfikację i integrację w jeden czynnik zmiennych wejściowych, które mają największy wpływ na efektywność jednostek.

- Analiza korelacji. Korelacje między nakładami a wyjściami mogą pomóc w identyfikacji zmiennych, które są istotnie powiązane z wynikami. Wybrane nakłady powinny mieć logiczny i statystycznie istotny związek z wyjściami, co zwiększa wiarygodność analizy.

- Analiza regresji. Przeprowadzenie jej między potencjalnymi nakładami a wyjściami może pomóc w określeniu, które nakłady mają istotny wpływ na efektywność. Należy jednak zachować ostrożność przy interpretacji wyników, ponieważ regresja liniowa nie zawsze oddaje rzeczywistość w kontekście DEA.

- Metody eksperckie (expert judgment). Choć nie jest to *stricte* metoda matematyczna, często korzysta się z metod oceny eksperckiej wspieranej narzędziami statystycznymi i matematycznymi.

- Metoda krokowa (stepwise selection). To technika selekcji zmiennych, która polega na iteracyjnym dodawaniu lub usuwaniu nakładów w celu znalezienia najlepszego zestawu zmiennych, które minimalizują błędy i poprawiają dopasowanie danych. Jest to metoda oparta na modelach regresji, do których dodaje się lub od których odejmuje się zmienne.

- Kryteria Pareto i analiza efektywności. W niektórych wypadkach nakłady i wyjścia mogą być wybierane na podstawie kryterium Pareto, czyli w sposób, który maksymalizuje efektywność operacyjną jednostek.

- Optymalizacja oparta na DEA. Możliwe jest użycie tzw. wieloetapowego DEA, w którym pierwsze etapy pomagają w identyfikacji kluczowych zmiennych, następ-

nie przeprowadza się analizę główną z użyciem wybranych zmiennych.

Każda z tych metod ma swoje zalety i ograniczenia, dlatego dobór nakładów i wyjść powinien być oparty na logicznej analizie problemu, dostępności danych oraz kontekście analizy. Ważne jest, aby metody te były stosowane w sposób uzasadniony i transparentny, co ma zapewnić wiarygodność wyników analizy DEA-CCR.

## WYNIKI DEA-CCR

Analiza ta pozwala ocenić, jak efektywnie działają strażnice graniczne w porównaniu do siebie. Jej wynikiem jest lista efektywności każdej strażnicy. Strażnice, które najlepiej wykorzystują swoje zasoby (np. personel, wyposażenie, czas patrolowania) do osiągnięcia efektów (np. liczba przechwyceń, kontroli czy patroli), otrzymują wskaźnik 1 (100%) i tworzą tzw. grupę peletonową. Te strażnice stanowią wzór dla innych.

Jeśli strażnice mają wynik poniżej 1, np. 0,8 (80%), oznacza to, że ich efektywność jest niższa. Wskazuje to na to, że muszą poprawić swoje działanie o 20%, aby dorównać najlepszym.

## JAK WSKAZAĆ SŁABOŚCI?

Dzięki DEA-CCR każda strażnica z wynikiem poniżej 1 jest porównywana do najbardziej podobnej strażnicy z grupy efektywnych (peletonowej). Oznacza to, że strażnica słabsza otrzymuje za wzór przeznaczoną tylko dla siebie strażnicę referencyjną, która działa w podobnych warunkach, ale lepiej wykorzystuje swoje zasoby. Przykładowo, jeśli strażnica ma zbyt mało patroli przy podobnej liczbie funkcjonariuszy, może dostosować swoją organizację pracy, patrząc na działania strażnicy referencyjnej. Algorytm DEA-CCR wskaże jednak jako wzór tę strażnicę, która będzie się znajdowała w podobnych warunkach terenowych i zagrożeniowych.

## JAK POPRAWIĆ WYNIKI?

Wskazanie słabości pomaga w podjęciu decyzji, jak poprawić efektywność:

- Poprawa nakładów: można zoptymalizować wykorzystanie zasobów, np. poprawić zarządzanie personelem, lepiej wykorzystać pojazdy czy zoptymalizować czas reakcji.

- Zwiększenie efektów: przy tych samych nakładach można się skupić na osiągnięciu większej liczby patroli, przechwyceń czy kontroli granicznych.

Przykładowo, jeśli słabsza strażnica zidentyfikuje, że strażnica referencyjna lepiej organizuje rozkład patroli, może przeanalizować i zaadaptować te praktyki. Dzięki temu poprawa będzie ukierunkowana i realistyczna. Ponadto istnienie obiektów wzorcowych dla każdej nie w pełni optymalnej strażnicy bardzo uwiarygadnia tę metodę w oczach personelu.

Należy pamiętać, że DEA-CCR to narzędzie, które nie tylko ocenia efektywność, lecz również wskazuje słabszym strażnikom konkretne rozwiązania i wzorce. Pomaga to im poprawić swoje działanie w sposób zrozumiały i praktyczny. ■