

Geotechnika w czasach nadmiaru



tekst: **ŁUKASZ DZIADOŃ**, dyrektor Oddziału Południe, Keller Polska Sp. z o.o.



Jeśli przyrzeć się, które z zagadnień dotyczących budownictwa zyskują w ostatnich latach największy rozgłos, to okazuje się, że tematyka zrównoważonego rozwoju naszej branży bezsprzecznie jest w ścisłej czołówce tego zestawienia. Jedną z niewątpliwych przyczyn takiego stanu rzeczy jest zatwierdzony przez Komisję Europejską w 2020 r. Europejski Zielony Ład, czyli zbiór inicjatyw politycznych mających doprowadzić do osiągnięcia przez UE neutralności klimatycznej przed upływem 2050 r. Sektor budownictwa wraz z istniejącymi budynkami i budowlami jako niechlubny lider globalnego zużycia energii (36%), a także emisji CO₂ (38%) naturalnie znalazł się w centrum tej dyskusji.

Temat podzielił jej uczestników na dwie grupy. Tylko nieliczni zareagowali wzruszeniem ramion. Sceptycy zwracają uwagę na drastycznie wyższe koszty inwestycji, prowadzące do utraty konkurencyjności, daremność europejskich starań w obliczu zanieczyszczeń emitowanych na innych kontynentach oraz rosnącą biurokrację (konieczność szerokiego raportowania ESG zgodnie z ustawą dotyczy od 1 stycznia 2025 r. 3,5 tys. polskich przedsiębiorstw). Zwolennicy zmian podnoszą argumenty związane z długoterminowymi oszczędnościami, koniecznością ochrony naszej planety dla przyszłych pokoleń oraz poprawą jakości życia. Zostawiając na boku dyskusję o słuszności unijnych dyrektyw, proponuję spojrzeć na zagadnienie zrównoważonego rozwoju w budownictwie z bardziej przyziemnej perspektywy.

Mniej znaczy więcej – inżynieria wartości

W języku angielskim ukuto termin *fit for purpose*, oznaczający, że coś odpowiada potrzebom, nie jest od nich ani gorsze, ani też lepsze. Korzyści płynące z dostosowania realizowanych projektów budowlanych, również geotechnicznych, do jasno określonych potrzeb i celów są nie do przecenienia. Koncept zrównoważonego rozwoju garściami czerpie z inżynierii wartości i minimalizmu. W tym rozumieniu ilość CO₂ wyemitowanego do atmosfery staje się tylko wynikiem końcowym, a punktem wyjścia do planowania stają się takie działania, jak optymalizacja rozwiązań projektowych, mądre korzystanie z dostępnych zasobów, zmniejszenie kosztów, innowacyjne podejście, a także zwiększenie wartości dla użytkownika końcowego.

Lżejsze, lepiej zorganizowane, zaplanowane i realizowane budowy to nie tylko

środowisko bezpieczniejszej pracy. Dzięki wymienionym atrybutom stają się one jednocześnie krótszymi przedsięwzięciami, redukując szkodliwy wpływ na otoczenie. Mówiąc o zanieczyszczeniach związanych z budownictwem, nie zapominajmy, że takie czynniki, jak pył czy hałas, również do nich należą.

Jednym ze standardów, którym można się posłużyć, aby uporządkować naszą rzeczywistość budowlaną, jest wywodzący się z Japonii system 5S, oznaczający w wolnym tłumaczeniu selekcję, systematykę, sprzątnięcie, standaryzację oraz samodoskonalenie. Wprowadzenie tych reguł w logistykę terenu budowy, planowaniu pracy, obiegu materiałów budowlanych i dokumentów nie tylko poprawia organizację placu budowy, ale także redukuje stres i presję, które nierozzerwalnie związane są z zarządzaniem nadmiarem.

Dobre planowanie i organizacja pracy są dla ruszającej budowy tym, czym poletka testowa dla rozwiązania projektowego – pozwalają m.in. zaoszczędzić pieniądze oraz zredukować czas trwania robót. Występująca w roli generalnego wykonawcy stanu zero rozbudowy hali wysokiego składowania w rejonie Beskidu Wyspowego firma Keller Polska miała przed sobą nie lada wyzwanie. Praca na przestrzeni ograniczonej torami kolejowymi, czynnym zakładem produkcyjnym oraz przyległymi budynkami przy obniżonej platformie roboczej przedstawiała szereg trudności. Koordynacja robót ziemnych, instalacyjnych, geotechnicznych oraz ogólnobudowlanych przebiegała



Przykład rozmieszczenia elementów zaplecza budowy geotechnicznej, fot. Keller Polska Sp. z o.o.

w warunkach dużej presji czasowej. Dzięki wielu działaniom z zakresu 5S, związanych m.in. z właściwym przygotowaniem platform roboczych, placów składowych oraz utwardzeniem dróg dojazdowych dla pomp i betonowozów, płyta fundamentowa o objętości ok. 3500 m³ betonu została wylana w zaledwie trzech cyklach betonowań, w środku zimy, przy bardzo zmiennych warunkach atmosferycznych, a cała inwestycja zakończona jakościowo i w wyznaczonym terminie.



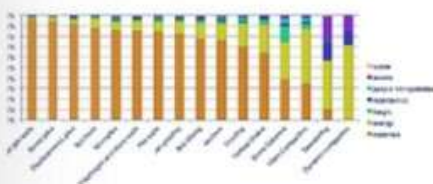
Przykład organizacji platformy roboczej, fot. Keller Polska Sp. z o.o.

Geotechniczny minimalizm w praktyce

Opracowany w EFFC (od ang. Europejskie Stowarzyszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych) kalkulator jest przydatnym rozwiązaniem do obliczania śladu węglowego projektów geotechnicznych. To proste narzędzie (ogólnodostępne pod adresem [1]), umożliwia ocenę emisji w zakresie poszczególnych produktów geotechnicznych, udziału w nich procesów technologicznych, a także porównanie alternatywnych rozwiązań lub specyficznych projektów.

Już pierwszy rzut oka na dostępne w tej aplikacji uśrednione udziały emisji pozwala stwierdzić, która kategoria produktów przewodzi. Nikogo nie powinien dziwić fakt, że czynnikiem, który w zdecydowanej większości spotykanych na polskim rynku budowlanym rozwiązań geotechnicznych odpowiada za zakres ok. 70–98% całej emisji CO₂ projektu, są wykorzystane materiały budowlane.

Kolejne miejsce zajmuje energia do zasilania maszyn budowlanych (uzyskiwana najczęściej z paliw kopalnych i produktów



Szacunkowy (%) udział emisji CO₂ poszczególnych produktów geotechnicznych, kolorem pomarańczowym oznaczono materiały, źródło: [1]

powstałych na ich bazie), a daleko za nią znajdują się takie czynniki, jak transport ludzi, maszyn i materiałów oraz związane z utylizacją powstałych odpadów.

Warto więc kierować wysiłki obliczone na redukcję emisji CO₂ na obszary, gdzie przynosi to największe efekty. Zmniejszenie śladu węglowego w obszarze użytych materiałów to nie tylko stosowanie np. cementów wieloskładnikowych czy hutniczych (których podaż maleje i nie nadąża za rosnącym popytem), ale przede wszystkim i wszędzie tam, gdzie mamy na to wpływ, dbanie o to, aby obmiar realizowanych robót był taki, jaki być powinien, i nie większy. Innymi słowy, im mniej metrów sześciennych betonu, ton cementu czy stali wykorzystamy do naszego zadania, tym większą korzyść przyniesie to naszym organizacjom i środowisku. Ma to szczególne znaczenie, jeśli weźmiemy pod uwagę, że obmiar robót geotechnicznych, w przeciwieństwie do budowlanych prac nadziemnych (jak choćby konstrukcje betonowe, stalowe), daje dużo większe pole do przyjmowania różnych założeń i wymyka się w wielu przypadkach zasadom znanym z typowych nauk ścisłych. Istotnym zastrzeżeniem jest, że optymalizacje i weryfikacje projektowe, o których tutaj mowa, muszą być bezwzględnie prowadzone przez osoby posiadające niezbędne doświadczenie i kompetencje oraz z poszanowaniem kryteriów technicznych, takich jak choćby dopuszczalne osiadania i współczynniki bezpieczeństwa.

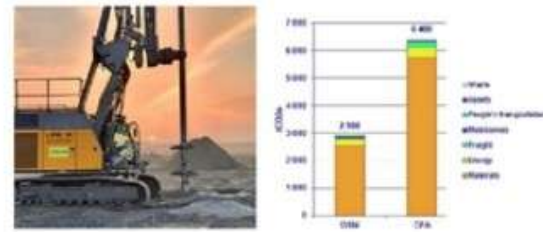
Ciekawym przykładem ilustrującym, jak zmiana rozwiązania projektowego przyczyniła się do redukcji emisji i zwiększenia wartości dla klienta, jest inwestycja południowokoreańskiej firmy SK Nexilis w Stalowej Woli, w której spółka Keller Polska uczestniczyła jako projektant i wykonawca prac geotechnicznych.



Inwestycja SK Nexilis w Stalowej Woli, źródło: [2]

Posadowienie okazałych rozmiarów dwóch zakładów przemysłowych oryginalnie zostało zaprojektowane w technologii pali betonowych CFA, zbrojonych koszem stalowym. Rozwiązanie to, w pełni po-

prawne technicznie, po analizie warunków gruntowych, obciążeń z konstrukcji oraz kryteriów osiadań pozostawiało jednak pole do adaptacji projektowej. We współpracy z głównym projektantem, generalnym wykonawcą oraz przy współudziale inwestora jeden z zakładów został w pełni przeprojektowany na niezbrojone kolumny DSM dużych średnic, co po spełnieniu wszystkich kryteriów projektowych pozwoliło przyspieszyć harmonogram, zmniejszyć koszty oraz wyemitować do środowiska ok. 55% mniej CO₂.



Inwestycja SK Nexilis w Stalowej Woli, źródło: [2]

Droga naprzód

Dalszy kierunek wdrażania zmian legislacyjnych i nadciągająca rewizja Zielonego Ładu związana m.in. z sytuacją gospodarczo-polityczną na świecie jest sprawą otwartą. Zachęcam jednak, aby zamiast zanurzać się w wielkiej polityce, ideach i toczyć spory o ekologię ze swoimi adwersarzami, zastanowić się, co możemy zrobić, by nasza przestrzeń życiowa oraz zawodowa była bardziej przemyślana, uporządkowana i pozbawiona zbędnych naddatków. Moje obserwacje jednoznacznie wskazują, że przynosi to wiele wymiernych korzyści, nie tylko tych bezpośrednio związanych z ochroną środowiska.

Literatura

- [1] *EFFC/DFI Carbon Calculator* (online). EFFC, 2025. Dostępny w Internecie: <https://www.ffc.org/how-we-operate/eco%E2%82%82-foundations/> (dostęp 30 stycznia 2025).
- [2] „The Korea Economic Daily”, *AutomotiveSuppliers.pl: Inwestycja SK Nexilis w Stalowej Woli ze wsparciem finansowym z programu TCTF* (online). AutomotiveSuppliers.pl, 9 stycznia 2025. Dostępny w Internecie: <https://automotivesuppliers.pl/pl/polska/inwestycja-sk-nexilis-w-stalowej-woli-ze-wsparciem-finansowym-z-programu-programu-tctf> (dostęp 6 lutego 2025).

www.keller.com.pl



Czytaj więcej