

Geotechnika w trosce o mniejszy ślad węglowy

tekst: **ARTUR GASZEWSKI, ŁUKASZ DZIADOŃ**, Keller Polska Sp. z o.o.

Sektor budowlany zużywa sporą część energii nieodnawialnej i powoduje emisję znacznych ilości CO₂. Istniejące budynki i budowle generują ok. 39% globalnej emisji CO₂ rocznie. Ponad jedna trzecia całkowitego zużycia energii i emisji CO₂ pochodzi z sektora budowlanego w krajach rozwiniętych i rozwijających się. W związku z tym środki mające na celu zmniejszenie emisji mają kluczowe znaczenie. Zwłaszcza że ramy klimatyczno-energetyczne do 2030 r. zakładają redukcję emisji gazów cieplarnianych o 40% w stosunku do poziomu z 1990 r. Roboty geotechniczne mogą realnie przyczynić się do osiągnięcia tego celu.

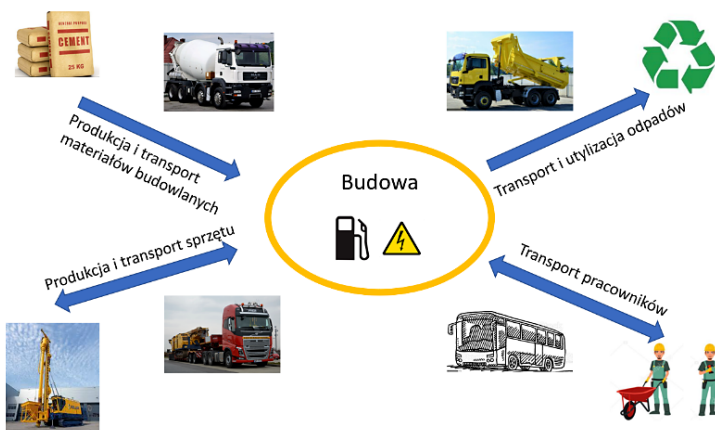
Jednym z narzędzi używanych do oceny śladu węglowego pozostawianego przez prace geotechniczne jest kalkulator opracowany przy udziale EFFC (Europejskie Stowarzyszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych), którego członkami są krajowe organizacje, w tym Polskie Zrzeszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych. Za pomocą kalkulatora można oszacować konkretną wartość CO₂ emitowaną przez różne technologie wzmocnienia gruntu, posadowienia pośredniego (palowania) lub zabezpieczenia wykopu. Kalkulator uwzględnia przy tym różne zmienne, m.in. użyte materiały, logistykę transportu i dostaw oraz powstały urobek technologiczny. Pozwala więc z dość dużą dokładnością stwierdzić, jaki udział w wytwarzaniu śladu węglowego mają nie tylko poszczególne procesy, ale także wbudowywane materiały budowlane. Mając świadomość udziału branży budowlanej w całkowitej emisji CO₂ i biorąc odpowiedzialność za przyszłość naszego środowiska, rozpoczęliśmy w firmie Keller pomiar emisji CO₂ naszych rozwiązań i produktów. Porównując równorzędne konstrukcyjnie rozwiązania, sprawdzamy, które jest bardziej przyjazne naturze pod kątem ilości emitowanego CO₂. Analizujemy również, które procesy i materiały mają decydujący wpływ na poziom emisji.

Redukcja emisji CO₂ w geotechnice jest możliwa

Jednym z pierwszych projektów, w których badaliśmy emisję CO₂ zastosowanych rozwiązań, było posadowienie budynku biurowego PLL LOT w Warszawie. Pierwotnie zaprojektowano je na palach CFA. Obliczenia wskazały jednak, że w przypadku pali głównym źródłem emisji CO₂ są użyte

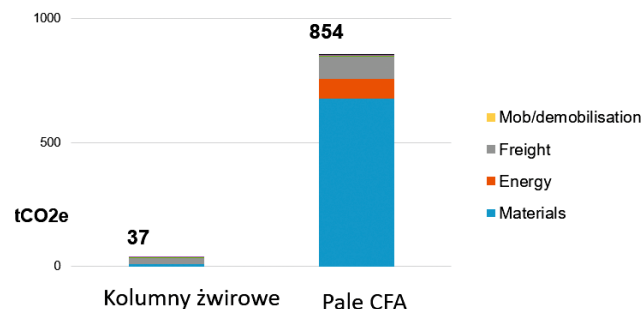


Budynek biurowy PLL LOT w Warszawie, źródło: materiały własne Keller Polska



Procesy mające wpływ na poziom emisji, źródło: materiały własne Keller Polska

Emisja CO₂



817 tCO₂e jest równoważne:

4x Potrzeb samochodów:
Na każdy litr z powietrzem
3 kilometry w 75-kilometrowym mieście

Abby zniwelować 817 ton CO₂ potrzebne
52 000 drzew
(powierzchnia 31 hektarów)

- PLL LOT

Źródło: materiały własne Keller Polska

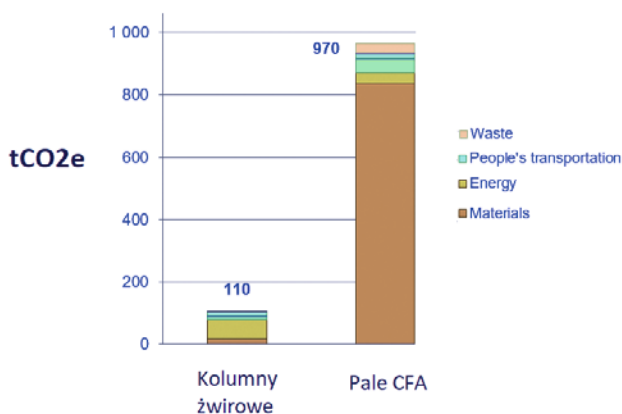
materiały – beton i stal. Był to jeden z powodów, dla których firma Keller Polska zaproponowała zmianę technologii na kolumny żwirowe. W tym przypadku podstawowym czynnikiem generującym emisję CO₂ był transport żwiru na miejsce wbudowania. Decyzja o zastosowaniu kolumn żwirowych pozwoliła tym samym ograniczyć emisję CO₂ aż o 817 t, czyli o 95%.

Identycznej zamiany, przy spełnieniu wszystkich kryteriów projektowych, dokonaliśmy w przypadku posadowienia nowej siedziby Komendy Miejskiej Policji w Sosnowcu. Dzięki temu do atmosfery wyemitowanych zostało tylko 12% wartości CO₂ w porównaniu z tym, ile wygenerowałyby zastosowanie pierwotnej technologii. Wzmocnienie gruntu za pomocą kolumn żwirowych ma także dodatkową zaletę – jest nią ograniczenie powstawania urobku technologicznego, które podobnie jak zmniejszenie śladu węglowego, staje się coraz ważniejsze ze względu na potrzebę ograniczenia powierzchni składowisk. Tym, co miało największy udział w śladzie węglowym kolumn żwirowych, było zużycie oleju napędowego do zapewnienia pracy sprzętu budowlanego. Niemniej transport ciężkiego sprzętu jest mniej obciążający dla środowiska niż dojazd ludzi na budowę. Mając tę wiedzę, warto szukać emisyjnych oszczędności również na tym polu, dzięki odpowiedniej organizacji zakwaterowania i transportu pracowników.



Komenda Miejska Policji w Sosnowcu, materiały policji, wizualizacja Demiurg

Emisja CO₂ - Sosnowiec KMP

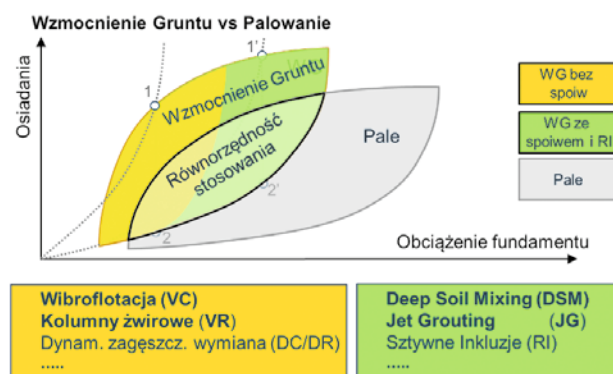


Emisja CO₂ przy robotach geotechnicznych inwestycji KMP w Sosnowcu, źródło: materiały własne Keller Polska

Rozwiązania geotechniczne przyjazne środowisku

Odpowiedni sposób wzmocnienia gruntu lub posadowienia pośredniego obiektu ma kluczowe znaczenie dla pracy i bezpieczeństwa konstrukcji, ale również całościowych kosztów inwestycji. Dzięki obecnie dostępnemu wachlarzowi nowoczesnych technologii wzmocnienia gruntu możliwe jest zastąpienie ciężkiego palowania w przypadku relatywnie mniejszych obciążeń lub dopuszczenie większych przemieszczeń konstrukcji obiektu. Zachowanie równowagi rozwiązania pozwala także często na zmniejszenie kosztów. Praktyka inżynierska pokazuje, że właśnie ten aspekt najczęściej determinuje wybór metody. Wciąż niezmiernie rzadko o wyborze technologii decyduje stopień jej oddziaływania na środowisko.

Jak wynika z dotychczasowych analiz przeprowadzonych przy użyciu kalkulatora rekomendowanego przez EFFC, te technologie wzmocnienia gruntu, które nie wykorzystują betonu i cementu, zazwyczaj wykazują się dużą oszczędnością w emisji CO₂. Na ich tle bardzo korzystnie wypadają kolumny żwirowe, wibroflotacja lub dynamiczne zagęszczanie gruntu. Wymienione metody poprawiają własności mechaniczne gruntu bez użycia materiałów z zewnątrz (dynamiczne ubijanie) lub wykorzystują materiały naturalne, takie jak piasek czy żwir (wibroflotacja, kolumny żwirowe). Oczywiście nie każdy projekt pozwala na zastosowanie „lżejszych” technologii. Niemniej konieczność zastosowania ciężkiego fundamentowania z użyciem betonu czy stali sprawia, że ilość emitowanego CO₂ drastycznie wzrasta.



Porównanie technologii, źródło: materiały własne Keller Polska

Przyszłość jest w naszych rękach

Biorąc pod uwagę kierunek rozwoju gospodarczego świata, coraz większą uwagę będzie się przywiązywać do analizy stosowanych materiałów, użytych technologii geotechnicznych oraz rozwiązań projektowych pod kątem emisji CO₂. Co za tym idzie – znaczenie wyboru metody pozostawiającej mniejszy ślad węglowy będzie rosło.

Wszyscy uczestnicy procesu budowlanego powinni mieć świadomość odpowiedzialności, jaka na nich ciąży w zakresie kierunku rozwoju branży, mającej tak duży udział w globalnej emisji CO₂. Co ważne, mamy na to realny wpływ już dziś. W jaki sposób? Stosując analizę emisji CO₂ i śladu węglowego na wczesnym etapie robót geotechnicznych, wybierając produkty przyjazne środowisku oraz optymalizując proces budowlany. Osiągnięcie celu często jest sumą drobnych rzeczy. Podejmując wspólnie, konsekwentnie, nawet małe kroki, możemy w dużej mierze ograniczyć negatywny wpływ działań nierozzerwalnie związanych z branżą budowlaną na otaczające środowisko.

