

impuls

IV – VIII 2015

Nr 3 (164)

PISMO PRACOWNIKÓW Geofizyki Toruń S.A.

Warsztaty Technologiczne GT

Fotorelacja i refleksje z imprezy (s. 7)

Kierunek Bałkany

Udany debiut toruńskich geofizyków w Chorwacji (s. 14)

Rola Przestrzennego Próbkowania w Pracach Sejsmicznych

s. 10

Nowa Identyfikacja Wizualna GT

s. 18

Kodeks Etyki GT

s. 19



GEOFIZYKA TORUŃ

GRUPA PGNiG

otwarcie
na wyzwania

Motto numeru

Nauka staje się niebezpieczna jedynie wtedy, gdy wyobraża sobie, że osiągnęła swój cel.

George Bernard Shaw

Drodzy Czytelnicy!

W aktualnym numerze prezentujemy fotorelację i refleksje z 4-tych Warsztatów Technologicznych GT. Jako uzupełnienie tego tematu, Krzysztof Kolański przedstawia tendencje we współczesnych badaniach sejsmicznych w zakresie przestrzennego próbkowania. Karol Ćwikła opowie o bardzo ciekawym i trudnym temacie sejsmiki polowej, który nasza Spółka zrealizowała w Chorwacji. To pierwszy - i mamy nadzieję nie ostatni - nasz kontrakt na Bałkanach. Sylwia Śliczner-Koślacz przedstawi nam relację z ostatnich wystaw i konferencji, w których brała udział GT, gdzie mogliśmy spotkać się z obecnymi i potencjalnymi klientami, aby promować nasze usługi. Opowiemy również o nowej identyfikacji wizualnej GT, która odświeża stosowany przez prawie 15 lat wizerunek. Ciekawym tematem jest również wprowadzony w Spółce Kodeks Etyki. W swym zamysle ma on promować i utrwalać wartości, na jakich opieramy się w naszej codziennej działalności biznesowej.

Zapraszam do lektury!

Maciej Stawinoga

JESTEŚMY ZIELONYM KONTRAKTOREM SHELLA!



Geofizyka Toruń uzyskała od firmy Shell najwyższy - "zielony" status kontraktora geofizycznego. Uzyskanie takiego wyróżnienia oznacza uznanie, że standardy toruńskiej Geofizyki w zakresie

Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Pracy i Ochrony Środowiska należą do najwyższych na świecie. Po raz kolejny udowadniamy, że wykonujemy wysokiej jakości usługi geofizyczne z zachowaniem priorytetu bezpieczeństwa osób zaangażowanych w realizowane prace.

Kontraktorem Shella jesteśmy od 2007 roku. Uzyskaliśmy wtedy status „bursztynowy”, który pozwolił nam wziąć udział w przetargu na akwizycję danych sejsmicznych 2D w Syrii. Udało się nam wtedy pozyskać kontrakt i z sukcesem go zrealizować.

Status „zielony” jest wyższy od „bursztynowego”. Używając porównania sportowego — oznacza to dla Geofizyki Toruń nie tylko utrzymanie się w ekstraklasie, ale także spory awans.

Serdecznie gratulujemy wszystkim zaangażowanym w cały proces audytu przeprowadzonego w siedzibie Spółki i na grupie sejsmicznej P-119!

Pismo pracowników
GEOFIZYKI TORUŃ S.A.
Redakcja: **Maciej Stawinoga**, tel. 102
impuls@geofizyka.pl

Korekta: **Sylwia Śliczner-Koślacz**, tel. 340

Zapraszamy do współpracy!

co

gdzie

Budujemy Stabilną Przyszłość

Słowo Prezesa Zarządu i Dyrektora Generalnego **Piotra Antonika**.

3

Marketingowa Aktywność

Sylwia Śliczner-Koślacz przekazuje relację z targów w Pile, Birmingham, Teheranie i Madrycie.

4

4-te Warsztaty Technologiczne GT

Relacja z czwartych już Warsztatów Technologicznych GT w obiektywie **Tomasza Śliwińskiego**.

7

Rola Przestrzennego Próbekowania w Pracach Sejsmicznych

O tendencjach we współczesnych badaniach sejsmicznych pisze **Krzysztof Kolański**.

10

Kierunek Bałkany

O udanym debiucie toruńskich geofizyków w Chorwacji opowiada **Karol Ćwikła**.

14

Nowa Identyfikacja Wizualna GT

18

Kodeks Etyczny

19

Z Żałobnej Karty

20

Na okładce: Prezentacja dr T. Maćkowskiego (AGH) na 4-tych Warsztatach Technologicznych GT

Fot. Tomasz Śliwiński

impuls

Budujemy stabilną przyszłość



Szanowne Koleżanki, Szanowni Koledzy!

25 czerwca br. Walne Zgromadzenie Geofizyki Toruń S.A. powierzyło mi funkcję Prezesa Zarządu. Ster toruńskiej Geofizyki przejąłem od pana Macieja Górskiego, który dzierżył go przez ostatnie siedem lat. Z uznaniem muszę powiedzieć, że były to lata dla nas bardzo pomyślne. Realizowaliśmy skutecznie nie tylko strategię dywersyfikacji rynkowej, wchodząc na nowe rynki i umacniając pozycję na tych już zdobytych, ale byliśmy również firmą innowacyjną. Wykorzystywaliśmy szanse rynkowe i budowaliśmy markę, której zaufały największe firmy naftowe, działające na globalnym rynku.

Dziś stoimy przed nowymi trudnymi wyzwaniami, związanymi z negatywnym rozwojem sytuacji na światowych rynkach poszukiwań ropy naftowej i gazu ziemnego, wynikającymi z pogłębiającego się kryzysu w tej branży. Można powiedzieć, że już wiele razy byliśmy świadkami dekoniunktury, która co jakiś czas pojawia się na rynku. Niemniej jednak obecna sytuacja jest skutkiem zmian fundamentalnych, wynikających ze spadku popytu na węglowodory w obliczu światowej recesji, ale w istotnej mierze również z po-

stępu technologicznego, który z jednej strony przyczynia się do nadprodukcji, a z drugiej zmniejsza zapotrzebowanie na paliwa wraz z rozwojem alternatywnych źródeł energii.

Zmiany, które obecnie zachodzą w branży poszukiwań naftowych, mają więc głębsze uwarunkowania i nie możemy ich traktować jako zjawiska przejściowego. Inaczej mówiąc nie możemy popełnić błędu, żyjąc w przekonaniu, że lepsze czasy, jak to już bywało, same wrócą. Chciałbym to stanowczo podkreślić, bo przyszłość naszej Spółki zależy od tego jak szybko i efektywnie przystosujemy się do nowych, bardzo zmiennych uwarunkowań rynkowych oraz kiedy wypracujemy taki model funkcjonowania Spółki, który pozwoli nam na większe uodpornienie się na wahania koniunktury i rentowne prowadzenie działalności oraz dalszy rozwój w bardzo konkurencyjnym otoczeniu biznesowym. Jest to cel dla nas wszystkich.

Jestem przekonany, że powodzenie tych zamierzeń jest uzależnione od naszego wspólnego zaangażowania, gdyż każdy pracownik, niezależnie od zajmowanego stanowiska, ma wpływ na zmiany w naszej Spółce. Wierzę, że wspólnie uda nam się zbudować stabilną przyszłość firmy, a toruńska Geofizyka będzie miejscem realizacji naszych zawodowych pasji.

Piotr Antonik

Prezes Zarządu i Dyrektor Generalny



GT aktywnie poszukuje zleceń na rynku usług geofizycznych

Kolejny kwartał 2015 roku upłynął niestety pod znakiem utrzymującej się niesprzyjającej sytuacji na rynku poszukiwań naftowych. W tych trudnych warunkach GT nie ustaje w staraniach o pozyskanie nowych zaproszeń do przetargów oraz utrzymanie konkurencyjnej pozycji. Cały czas prowadzimy zintensyfikowane działania marketingowe, obejmujące m.in. prezentacje dla klientów, udział w procesach prekwalfikacyjnych, rozpoznanie nowych rynków, jak również udział w najważniejszych branżowych wystawach i konferencjach.



Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna i Wystawa w Pile (15-16.04.2015)

Hasłem przewodnim tegorocznej konferencji organizowanej przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego i Gazowniczego oraz Spółkę Exalo Drilling S.A. było „Bezpieczne metody prac poszukiwawczych i eksploatacyjnych - człowiek i środowisko”. Jak co roku, konferencja przyciągnęła wielu przedstawicieli krajowych i zagranicznych firm wiertniczych oraz liczne grono ekspertów i ludzi nauki. GT reprezentowali: Wojciech Chyl, Z-ca Dyrektora ds. Geofizyki Wiertniczej, Stanisław Baudzis, Kierownik Działu Interpretacji Danych Otworowych oraz Dagny Marzec, Andrzej Milczanowski, Leszek Kobus i Bogumił Augustyn (BGW i GOW). Wśród licznych prelegentów m.in. z takich firm jak PGNiG, Exalo Drilling, Orlen Upstream, LOTOS Petrobaltic, Lane Energy Poland, Schlumberger Poland była również reprezentująca GT Dagny Marzec, która wygłosiła bardzo ciekawy referat pt. „Kompleksowe badania i interpretacja danych geofizyki wiertniczej”.

ShaleWorld UK 2015

Shale World UK w Birmingham, Wielka Brytania (15-16.04.2015)

Wystawa Shale World UK, jak sama nazwa sugeruje, poświęcona jest poszukiwaniom i wydobywaniu gazu łupkowego w Europie, głównie w Wielkiej Brytanii. GT reprezentowali: Jerzy Trela, I Wiceprezes Zarządu ds. Geofizyki, Tomasz Wilk, Z-ca Dyrektora ds. Handlowych, Marta Czajkowska-Jaroń, Z-ca Kierownika Działu Kontraktów i Sprzedaży oraz Seweryn Tłaska reprezentujący Dział Przetwarzania Danych Sejsmicznych.

Przedstawiciele GT przeprowadzili szereg rozmów m.in. z operatorami działającymi na lokalnym rynku,



Stoisko GT w Birmingham



Stoisko GT na Wystawie EAGE w Madrycie

podczas których zaprezentowali profil działalności, doświadczenie i zasoby sprzętowe GT.

Uzyskano też wiele istotnych informacji nt. sytuacji na lokalnym rynku poszukiwań naftowych. W chwili obecnej w Wielkiej Brytanii trwa nowa runda koncesyjna, po raz pierwszy w historii ukierunkowana na poszukiwania niekonwencjonalnych złóż węglowodorów, głównie na lądzie. Dotychczas poszukiwania na lądzie ograniczały się tam do 3 projektów sejsmicznych rocznie. Sytuacja ta może ulec zmianie po przyznaniu nowych koncesji poszukiwawczych w 14-tej rundzie koncesyjnej, której rozstrzygnięcie planowane jest na czwarty kwartał 2015 r. Niezależnie od wyników przyznania koncesji, otrzymujący je operatorzy będą musieli zmierzyć się z oporem opinii publicznej przeciwko szczelinowaniu hydraulicznemu oraz zwrócić szczególną uwagę na budowanie dobrych relacji z lokalnymi społecznościami podczas wykonywania prac akwizycyjnych (permitting).



Iran Oil Show w Teheranie, Iran (06-09.05.2015)

Przedstawiciele GT: Jerzy Trela, I Wiceprezes Zarządu oraz Michał Kłos reprezentujący, Dział Kon-

traktów i Sprzedaży, uczestniczyli w wystawie Iran Oil Show wspólnie z PGNIG i Geofizyką Kraków. Rozmiar tego wydarzenia pokazuje liczba jego uczestników. W tegorocznej wystawie wzięło udział aż 1800 lokalnych i zagranicznych firm, reprezentujących 29 krajów (m.in. Włochy, Chiny, Niemcy, Zjednoczone Emiraty Arabskie, Indie, Turcja, Rosja, Francja, Belgia, Wielka Brytania, Singapur, Monako, Korea Południowa, Ukraina, Hiszpania, Austria, Polska, Kazachstan, Szwajcaria, Norwegia). Wyjątkowe dla bieżącej edycji targów było to, że zdecydowana większość uczestniczących w nich zagranicznych podmiotów pochodziła z Europy. W trakcie prowadzonych rozmów wyraźnie odczuwało się nadzieje na zniesienie sankcji wobec Iranu, zwłaszcza że termin wystawy zbiegł się z ostatnią rundą rozmów z przedstawicielami państw grupy 5+1 w sprawie programu nuklearnego Iranu. Podczas konferencji wiele mówiło się też nieoficjalnie o zainteresowaniu zachodnich koncernów naftowych rynkiem irańskim. Większość z nich (OMV, ENI, Statoil) nie ujawnia otwarcie swoich zamiarów, a ich przedstawiciele działają w ukryciu poprzez lokalne podmioty o nazwach nie zdradzających pochodzenia inwestorów.



EAGE w Madrycie, Hiszpania (01-04.06.2015)

Podczas tegorocznej 77 konferencji i wystawy EAGE w Madrycie GT reprezentowali: Piotr Antonik, Prezes Zarządu, Jerzy Trela, I Wiceprezes Zarządu, Tomasz Wilk, Z-ca dyrektora ds. Handlowych oraz Tomasz Stankiewicz, Kierownik Działu Kontraktów i Sprzedaży. Dział Przetwarzania Danych Sejsmicznych reprezentowali Michał Podolak, Wojciech Kobusiński, Justyna Tlałka oraz Seweryn Tlałka. W wystawie wzięli również udział przedstawiciele Działu Interpretacji Danych Sejsmicznych: Mariusz Łukaszewski, Z-ca Kierownika Działu oraz Donata Gierszewska. W delegacji GT znaleźli się także Olaf Wojdziak, Kierownik Działu Elektroniki i Logistyki Sprzętu Sejsmicznego oraz Piotr Potępa, reprezentujący Dział Sejsmiki Polowej.

Wiodącym tematem konferencji było „Earth Science for Energy and Environment”. W tym kluczowym dla naszej branży wydarzeniu wzięło udział ponad 300 firm i stowarzyszeń z całego świata, w tym kilku

wystawców z Polski: Geofizyka Toruń S.A., Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy, Geopartner Sp. z o.o. i Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego i Gazowniczego.

Stoisko Geofizyki Toruń cieszyło się przez cały czas trwania targów dużym zainteresowaniem wśród odwiedzających. Odbyto szereg ciekawych spotkań i pasjonujących dyskusji. Jak co roku, uczestnictwo GT w wystawie EAGE pozwoliło naszym przedstawicielom nawiązać nowe kontakty zawodowe, jak i podtrzymać te już istniejące, a także zapoznać się z nowymi kierunkami rozwoju metod poszukiwawczych.

Na wystawie nie zabrakło również wystąpień naszych specjalistów. Seweryn Tlałka zaprezentował poster zatytułowany „Nieinwazyjna, zachowująca amplitudy, metoda eliminacji zakłóceń w sejsmice lądowej”. Prowadził on również, wspólnie z przedstawicielem firmy Dolphin Geophysical, panel prezentacji posterowych pt. „Interpolacja i rekonstrukcja danych sejsmicznych”. Również inni przedstawiciele jednostek GOP, GOI i GDS spotykali się z aktualnymi i potencjalnymi klientami, prezentując najnowsze rozwiązania geofizyczne.



Stoisko GT w Madrycie cieszyło się dużym zainteresowaniem odwiedzających wystawę



4-te Warsztaty Technologiczne GT

Geofizyka Toruń (GT) już po raz czwarty była organizatorem warsztatów technologicznych dla geofizyków i geologów Grupy Kapitałowej PGNiG. Warsztaty odbyły się w dniach 15 – 16 czerwca 2015r. w kompleksie hotelowym Copernicus w Toruniu.



Ideą warsztatów jest wymiana wiedzy i doświadczeń pomiędzy geofizykami i geologami PGNiG SA oraz GT, mająca na celu poprawę efektywności poszukiwań naftowych poprzez optymalne wykorzystanie metod geofizycznych. W ramach tegorocznego tematu przewodniego „Metodyka Akwizycji Danych Sejsmicznych - Nowe Wyzwania”, warsztaty skupiały się na ewolucji metodyki polowych prac sejsmicznych, pracach doświadczalnych, prowadzonych w ostatnich latach, a także na wypracowaniu kierunku zmian w zakresie stosowanych obecnie metod.

Warsztaty otworzyli Jerzy Trela, I Wiceprezes Zarządu GT i Paweł Oziębłowski, Kierownik Działu Nadzoru Prac Geofizycznych w Centrali PGNiG SA. Wyrażali nadzieję, że ta platforma dyskusyjna pozwoli na kreowanie nowych perspektyw dla poszukiwań naftowych w Polsce, gdyż pomimo, że przemysłowe wykorzystanie metody sejsmicznej liczy sobie już ponad 90 lat, to nie wyczerpała ona jeszcze wszystkich swoich możliwości i cały czas dynamicznie się rozwija.

To co dało się zauważyć w trakcie trwania warsztatów, to jednolity merytorycznie przekaz, pochodzący od różnych prelegentów. Większość wystąpień specjalistów GT, wystąpienie dr Tomasza Maćkowskiego z AGH oraz przedstawicieli firmy Sercel postulowały zwiększenie przestrzennego próbkowania jako kluczowego elementu poprawy jakości materiałów sejsmicznych.

Odrębna część wystąpień w trakcie warsztatów odnosiła się do projektowania parametrów wzbudzenia wibratorowego, ze szczególnym wskazaniem na rozpoznanie potencjału tzw. sweepów dedykowanych. Prowadzone w trakcie trwania warsztatów dyskusje wskazują na duży potencjał kształtowania charakterystyki sygnału, wzbudzanego metodą wibratorową.

Omówiono również zależności pomiędzy warunkami terenowymi/właściwościami gruntu, a ilością generowanej energii, stabilnością pracy wibratorów i wynikającą z tego stabilnością generowanego sygnału. Zaprezentowano techniki GT, umożliwiające sposoby wykonania niezbędnych korekt w sytuacji, gdy nie można uniknąć niedoskonałości generowanego sygnału.

Uczestnicy warsztatów zgodnie podkreślali, że obiekty, których obecnie poszukujemy w Polsce, wymagają stosowania metodyki o wyższej rozdzielczości i rozwiązującej głębsze zadania geologiczne. Wynika to z faktu, że są to obiekty mniejsze, niejednokrotnie nie mające charakteru strukturalnego, a ich obecność manifestuje się często wyłącznie zmianą parametrów petrofizycznych skał. Postęp, jaki dokonał się w ostatnich latach w zakresie technologii badań sejsmicznych, umożliwia podjęcie takich wyzwań. GT posiada zarówno doświadczenie, jak i odpowiednie narzędzia, aby aktywnie uczestniczyć w podejmowaniu nowych zadań, warunkiem koniecznym jest jednak optymalne zarejestrowanie danych sejsmicznych.

Tegoroczne warsztaty należy uznać za bardzo udane. Poruszały zagadnienia fundamentalne i akcentowały konieczność zmian w metodyce sejsmicznych prac polowych, aby przy wykorzystaniu nowoczesnych, dostępnych w GK PGNiG technologii, zwiększyć szanse na sukces poszukiwawczy.



Jerzy Trela, I Wiceprezes Zarządu, inauguruje 4 Warsztaty Technologiczne



Wystąpienie dr Victora Massaki na temat ewaluacji parametrów metodycznych



Prezentacja dr Maćkowskiego (AGH), który reprezentował środowisko naukowe, wzbudziła duże zainteresowanie



Nadzór merytoryczny: Stanisław Bachnacki (PGNiG) i dr Paweł Pomianowski



Przerwy sprzyjały wymianie doświadczeń i uwag



Prezentacja Piotra Potępy na temat wpływu właściwości gruntu na parametry sygnału wibratorowego



O wpływie kluczowych parametrów metodyki prac polowych na jakość przetwarzania danych sejsmicznych opowiadał Andrzej Sinoracki



Bezstratne tłumienie zakłóceń w zarejestrowanych danych sejsmicznych w wykonaniu Seweryna Tłacki

Fot. Tomasz Śliwiński



Były to bardzo udane Warsztaty. Pokazały, że kierunek rozwoju, który prezentujemy naszymu głównemu klientowi PGNiG S.A., polegający na zwiększaniu próbkowania przestrzennego rejestrowanych danych, jest merytorycznie uzasadniony. Tegoroczna impreza pokazała, że to podejście jest promowane nie tylko przez GT, ale również znalazło się w prezentacjach innych prelegentów. Prezentacja firmy Sercel jednoznacznie pokazała, w jakim kierunku rozwija się światowa branża poszukiwań i jak duża waga jest przykładana do statystyki zbieranych danych, nawet kosztem jakości poszczególnych rekordów. Podobne spostrzeżenia znalazły się w wystąpieniu dr Maćkowskiego z AGH, który zwrócił uwagę na to, jak wielką rolę odgrywa składanie pionowe i wysoka krotność. Udowodniał

również, jak ważną rolę odgrywają długie offseety i jak warunkują uzyskanie dodatkowych informacji. Przy odpowiednim processingu danych jesteśmy w stanie śledzić nawet ciągle refleksy pod wysadami solnymi, a także rozwiązywać problemy geologiczne w obszarach, będących dużym wyzwaniem poszukiwawczym, takich jak na przykład utwory pod osadami malmu.

Na Warsztatach jednoznacznie definiowano kierunek, w jakim powinno podążać optymalne zdefiniowanie parametrów akwizycji danych sejsmicznych. Duży nacisk kładziono na zmianę wysiłku czasowego i co się z nim wiąże również kosztów, jakie są poświęcane na pojedynczy punkt. Proponowany kierunek rozwoju zakłada zmniejszenie tego wysiłku i rozłożenie go powierzchniowo, zwiększając tym samym próbkowanie przestrzenne. Przykładowo, zamiast stosować 4 sweeepy na pojedynczy punkt wzbudzenia, bardziej optymalne byłoby zmniejszenie tej liczby do dwóch, może nawet jednego sweeepu, przy zwiększeniu ilości samych punktów wzbudzenia. Pozwoliłoby to poprawić generalną statystykę danych, krotność składania, a także rozłożyć energię powierzchniowo.

Kolejnym ważnym kierunkiem rozwoju omawianym na Warsztatach jest dalsza praca nad optymalizacją sweeepów dedykowanych. Dzięki nim mamy szansę uwypuklić częstotliwość geologiczną, która może być dominującą na rejestrowanym celu. Jesteśmy też w stanie wydłużyć sweeep dedykowany bez ponoszenia konsekwencji, jakie miały miejsce w przypadku tradycyjnych sweeepów liniowych czy decybelowych, a mianowicie bez pogorszenia jakości sygnału, mam tu na myśli głównie pogorszenie rozdzielczości. Mamy możliwości tak zaprojektować sweeep dedykowany, aby uzyskać w sygnale elementarnym jak najmniejsze oscylacje boczne, co się wymiennie przekłada na rozdzielczość rejestrowanych danych.

Głównym ograniczeniem, które ma największy wpływ na ilość generowanej energii, oczywiście poza samym sprzętem, są warunki terenowe. Mam tu na uwadze charakter samego gruntu, jak i warunki atmosferyczne, które na niego wpływają. To on warunkuje z jak dużą mocą może stabilnie pracować wibrator, generując sygnał o oczekiwanych parametrach. Jeśli pracujemy na plastycznym gruncie, co zmniejsza ilość generowanej energii, to próba skompensowania tego poprzez zwiększanie poziomu drive level-a pracy wibratorów nie jest dobrym rozwiązaniem. Taki grunt nie pozwoli przesłać tej energii w zakładany sposób, gdyż przełoży się ona przede wszystkim na zakłócenia, dystorsje, a przy okazji zniekształci nasz sygnał. Rozwiązaniem w takiej sytuacji jest stopniowe zmniejszanie wspomnianego driver level-a, aż do osiągnięcia akceptowalnego poziomu dystorsji.

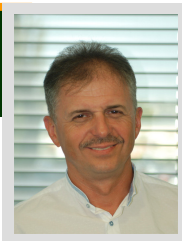
Mam nadzieję, że PGNiG w niedługim czasie przełoży wnioski z warsztatów na działania terenowe. Pozwoliłoby to na zweryfikowanie pewnych teoretycznych założeń i skuteczniejszą realizację zadań poszukiwawczych.



Były to już czwarte Warsztaty Technologiczne GT i w moim odczuciu były one, jeśli nie najważniejszymi, to jednymi z najważniejszych i najciekawszych, ponieważ poruszały zagadnienia fundamentalne, dotyczące zmiany pewnego rodzaju standardu w projektowaniu sejsmicznych prac polowych, prowadzonych na terenie Polsce. Obiekty, których obecnie poszukujemy w Polsce, wymagają stosowania metodyki o wyższej rozdzielczości i mającej zdolność do głębszej penetracji ośrodka wglębnego. Wynika to z faktu, że są to obiekty niewielkie, dość głęboko położone i często nie mające charakteru strukturalnego, a ich obecność manifestuje się wyłącznie poprzez zmianę parametrów petro-fizycznych budujących ich formacji skalnych. Bardzo ciekawym punktem Warsztatów była prezentacja firmy

Sercel, która wpisała się w 100% w tematykę i przesłanie tegorocznego spotkania. Pokazała ona aktualne trendy i to, że nasze nowe pomysły całkowicie się w nie wpisują.

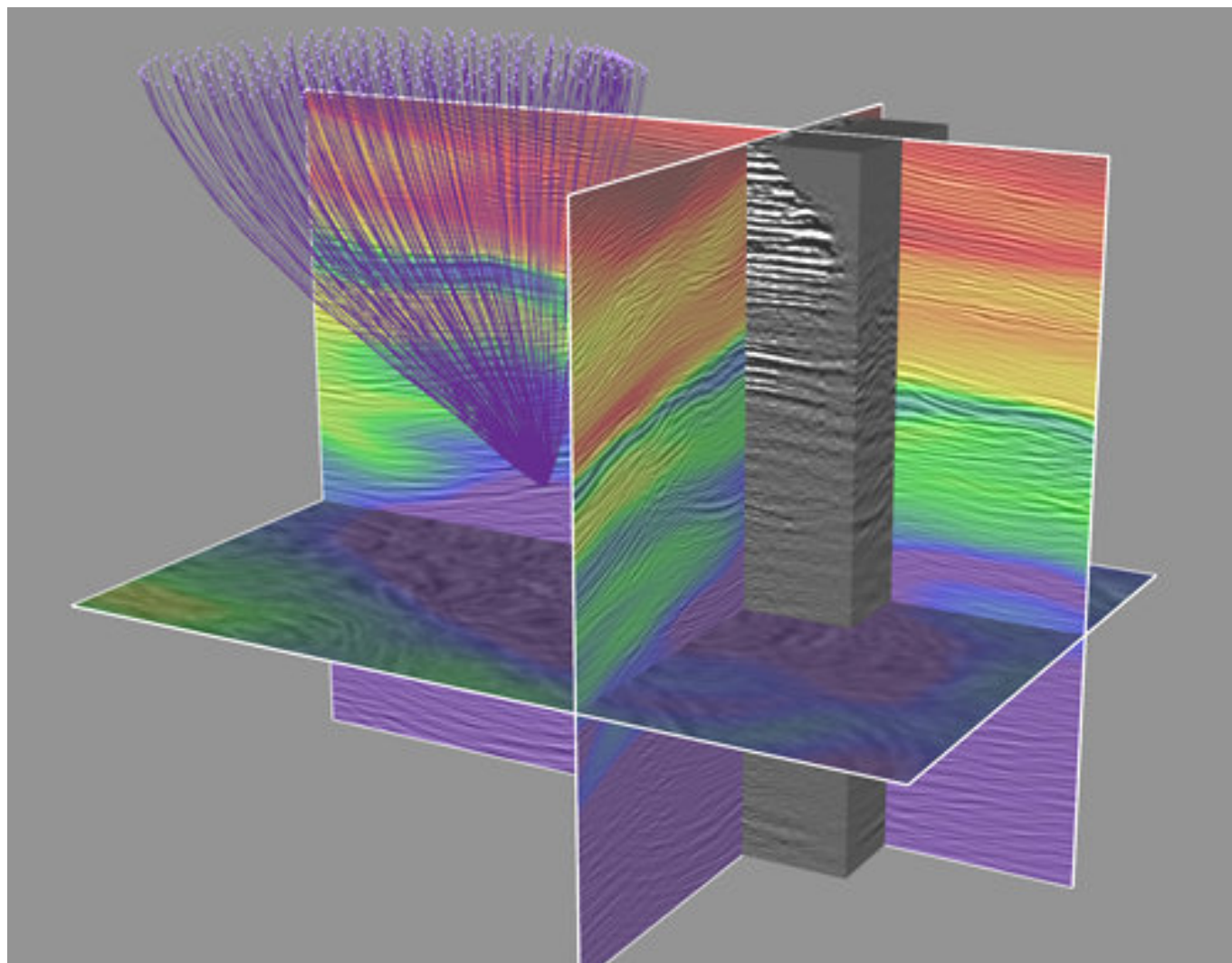
Uważam, że powinniśmy spróbować zaprezentować szerzej przynajmniej część referatów na różnych spotkaniach z PGNiG, w szczególności z osobami zaangażowanymi w projektowanie prac sejsmicznych.



Rola Przestrzennego Próbkowania w Pracach Sejsmicznych

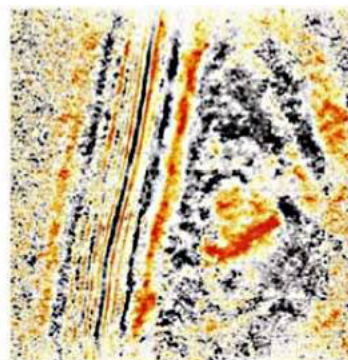
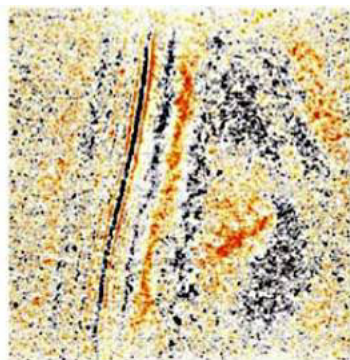
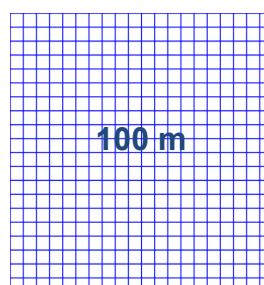
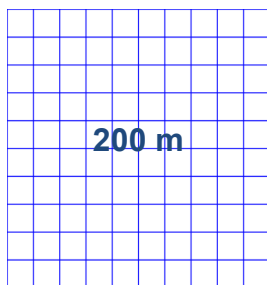
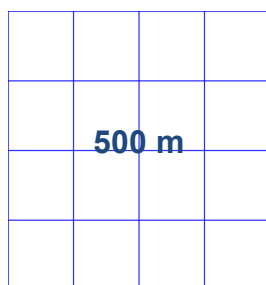
Wstęp

W tym roku miała miejsce w Toruniu już czwarta edycja Warsztatów Technologicznych GT, imprezy dedykowanej dla naszego głównego zleceniodawcy PGNiG. Po raz pierwszy impreza niemal w całości skupiła się na kluczowym etapie badań sejsmicznych, czyli akwizycji. Można w tym miejscu postawić pozornie retoryczne pytanie, dlaczego właśnie akwizycja odgrywa tak znaczącą rolę w poszukiwaniach węglowodorów. Odpowiedź jest dość oczywista, akwizycja jest swego rodzaju „fundamentem” całego procesu poszukiwań metodą sejsmiczną. Wybór metodyki prac polowych powinien w optymalny sposób uwzględniać z jednej strony uwarunkowania terenowe, geologię rejonu prac, ze szczególnym uwzględnieniem charakteru zadania geologicznego, z drugiej zaś strony spełniać wymogi zaawansowanego przetwarzania i interpretacji sejsmicznej. Istnieje obecnie w branży przekonanie, zresztą uzasadnione, że zaawansowane algorytmy i wypracowana technologia przetwarzania danych sejsmicznych, umożliwiają skuteczną eliminację wszelkich zakłóceń zawartych w zapisie sejsmicznym, oraz efektywną rekonstrukcję pola falowego. Rzeczywiście, postęp jaki można zaobserwować w obszarze przetwarzania danych sejsmicznych jest znaczący, ale nawet tak dynamiczna zmiana w technologii nie oferuje cudownego „Świętego Grała”, umożliwiającego poprawę potencjalnych niedostatków metodyki prac polowych. Tylko optymalnie zdefiniowane parametry sejsmicznych prac polowych, których dobór poprzedza wnikliwe studium badawcze, zawierające między innymi modelowanie oraz szczegółowe prace eksperymentalne w terenie, pozwalają na zarejestrowanie zbioru danych sejsmicznych o oczekiwanej charakterystyce.



Przestrzenne próbkowanie w sejsmice 3D – zarys historyczny

Na przestrzeni ponad 20 lat, w większości zdjęć 3D w Polsce, ilość tras sejsmicznych przypadających na km kwadratowy nie przekraczała liczby 100 000. W latach 1995 – 2005 wielkości te mieściły się w zakresie od około 15 000 (pierwsze zdjęcia 3D w Polsce) do 70 000 tras / km kw. Obecne trendy światowe wskazują, że parametr ten dla danych 3D powinien zawierać się w przedziale od 0,5 do 3,5 mln tras na km kw. Naturalnie, należy w tym miejscu brać poprawkę na rejon prowadzenia prac sejsmicznych, geologię, głębokość zalegania zadania geologicznego. Należy uwzględniać fakt, że odmienne możliwości istnieją w terenie słabo zurbanizowanym czy wręcz pustynnym, a inne w rejonach silnie zaludnionych, z gęstą siecią dróg, licznymi miastami, rzekami i szeregiem innych czynników, ograniczających aktywność pomiarów sejsmicznych. Wśród projektów GT, które były najbliższe ilościowego wypełnienia wspomnianych powyżej wartości progowych, były te zrealizowane w Rajasthanie w Indiach, gdzie udało się wykonać wiele projektów 3D z gęstością niemal 0,5 mln tras na km kw., a w szczególnym przypadku zdjęcia 3D HD (ang. *High Density*) nawet zwielokrotnić ten parametr. Warto w tym miejscu przypomnieć, że właśnie badania sejsmiczne, realizowane przez GT w tym rejonie, zaowocowały odkryciem największych lądowych złóż węgłowodorów w Indiach.

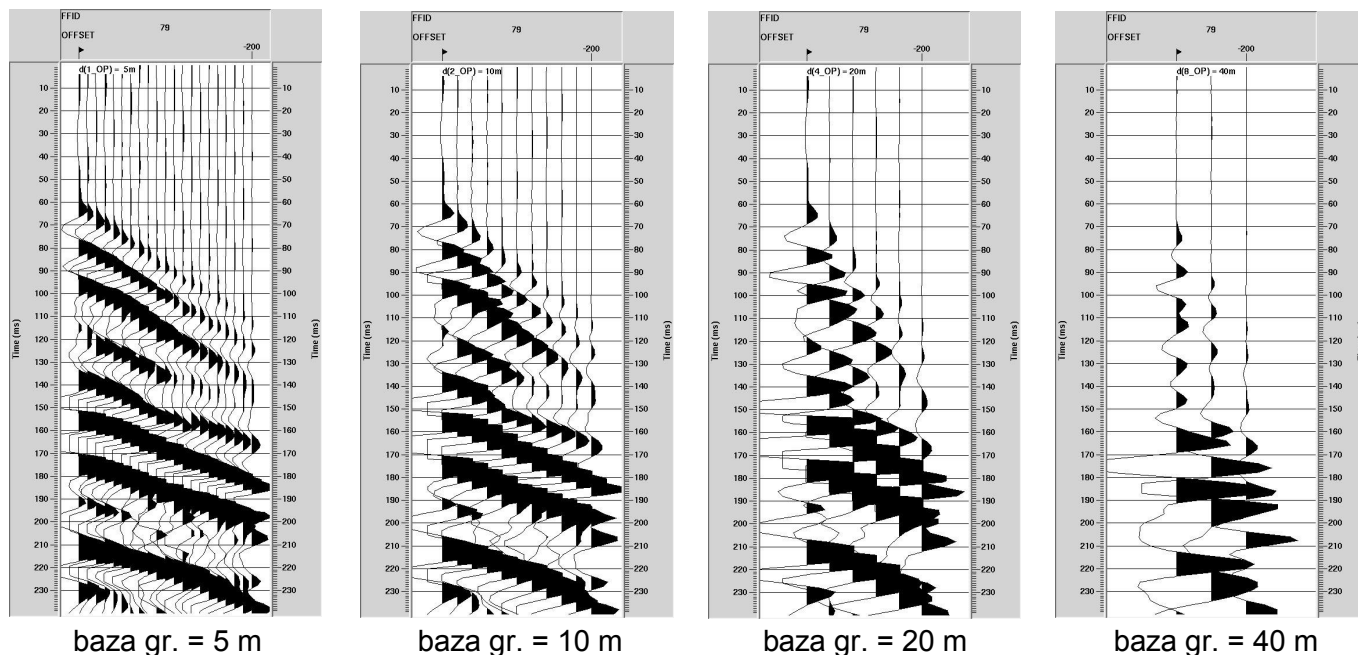


Zwiększanie zagęszczania linii wzbudzenia i odbioru

Przestrzenne próbkowanie w sejsmice a rozdzielczość pozioma zapisu sejsmicznego

To co dało się zauważyć w trakcie trwania warsztatów, to jednolity merytorycznie przekaz pochodzący od różnych prelegentów. Większość wystąpień specjalistów GT, wystąpienie dr Maćkowskiego z AGH, oraz przedstawicieli firmy Sercel postulowała zwiększenie przestrzennego próbkowania w trakcie prowadzenia polowych badań sejsmicznych. Co ciekawe, prelegenci postrzegali pojęcie „przestrzennego próbkowania” w wielu wymiarach, co świadczy o pełnym i dojrzałym spojrzeniu na to zagadnienie.

W trakcie spotkania postulowano zmniejszenie interwałów pomiędzy PO i PW, a w konsekwencji zmniejszenie wielkości WPG (ang. *CDP – Common Depth Point*), co ma skutkować zwiększeniem powierzchniowej krotności profilowania (ang. *surface full fold*). U podstaw takiego wymogu leży inne spojrzenie na krotność profilowania jako taką, nie należy wyłącznie skupiać się na ilości energii generowanej w jednym punkcie pomiarowym poprzez wzbudzenie 4 wibratorami, 4 sweepów kilkunastosekundowych. Praktyczniejszym parametrem informującym o ilości energii, jaką wysyłamy w głąb gruntu, jest generalna ilość energii, wysyłana w 1 km (dla danych 2D) czy w 1 km kw. (dla danych 3D). Mniej energii wysyłanej w jednym punkcie pomiarowym zostaje skompensowane wielokrotnym zagęszczeniem punktów pomiarowych, z równoczesnym wzrostem parametru krotności profilowania to aktualnie obowiązujący w branży trend. Jaka powinna być odpowiedź na następujące pytanie: czy więcej energii wysyłamy w ramach 1 km profilu 2D, gdy interwał wzbudzenia wynosi 50 m i wibrujemy 4 wibratorami w jednym PW (dla uproszczenia generujemy tylko 1 sweep), czy też gdy wibrujemy 1 wibratorem także 1 sweep, ale z interwałem co 12,5 m? Pomijając subtelne różnice pomiędzy tymi wariantami w 1 km bieżącym profilu 2D, w obu przypadkach wygenerujemy analogiczną ilość energii.



Układ odbioru sygnału – bazy grupowania

Z punktu widzenia przetwarzania i interpretacji danych sejsmicznych wariant wzbudzenia co 12,5 m jest zdecydowanie korzystniejszy, więc dlaczego tak nie postępować? W wariancie zagęszczonych PW i PO otrzymujemy mniejszy interwał WPG (ang. *CDP* lub *CIP* – *Common Image Point*), tym samym zwiększamy rozdzielczość poziomą i zabezpieczamy się przed wystąpieniem negatywnego zjawiska aliazingu przestrzennego. Zjawisko to może wpływać na tyle niekorzystnie na zapis sejsmiczny, że w skrajnych przypadkach może uniemożliwiać prawidłową identyfikację i eliminację fal zakłócających i równocześnie generować nierzeczywiste wyniki migracji sejsmicznej, tworząc artefakty.

Przestrzenne próbkowanie w sejsmice i jego rola w migracji przed składaniem

Idąc o krok dalej założmy, że zmniejszamy także interwały pomiędzy liniami wzbudzenia i liniami odbioru dla danych 3D, ponownie zwiększając przestrzenne próbkowanie, przy równoczesnym zmniejszaniu największego offsetu minimalnego (ang. *Max Off. Min.*), tak istotnego z punktu widzenia przetwarzania i interpretacji danych sejsmicznych 3D. To ten parametr w pierwszej kolejności informuje o rozkładzie bliskich offsetów w ramach kolekcji WPG, czy kolekcji CIP w przypadku bardziej zaawansowanego przetwarzania interpretacyjnego w dziedzinie głębokości z migracją PreSDM (ang. *Pre Stack Depth Migration*). Decyduje on o możliwości budowy poprawnego i wiarygodnego modelu strefy przypowierzchniowej, kluczowego elementu modelu prędkości w głębokości, który decyduje o jakości zobrazenia migracją głębokościową przed składaniem.

Zwiększenie gęstości przestrzennego próbkowania w praktyce wpływa na cały proces technologiczny w przetwarzaniu. Umożliwia dokładniejsze wyznaczenie parametrów strefy małych prędkości (ang. *weathering*), a tym samym optymalne i wiarygodne wyliczenie poprawek statycznych początkowych (I rzędu). Z racji zrównoważonej dystrybucji offsetowo-azymutalnej i wysokiej krotności, wszystkie procesy wielokanałowe czy powierzchniowo zgodne działają bardzo skutecznie i jednoznacznie. Wykonanie dodatkowo regularyzacji czy interpolacji tras w przypadku gęstszego przestrzennego próbkowania umożliwia stworzenie jednolitego i wiarygodnego wolumenu danych 3D. Określanie takiego parametru ośrodka skalnego jak np. anizotropia azymutalna (ang. *HTI anisotropy*) jest wówczas w ogóle możliwe. Poddajmy szybkiej analizie zagadnienie anizotropii azymutalnej i prześledźmy możliwości jej wyznaczenia na przykładzie standardowych parametrów zdjęć 3D w Polsce. Przypomnę, że określenie anizotropii azymutalnej jest merytorycznie poprawne tylko po skompensowaniu wpływu nadkładu, czyli w konsekwencji poprzez wykonanie przetwarzania w dziedzinie głębokości. Przykładowa powierzchniowa krotność profilowania w kolekcji WPG to około 160 dla binu o wymiarach 20 x 20 m, co daje 400 000 tras na km kw. Jest to wartość przynajmniej dwukrotnie większa niż średnio uzyskiwana w naszym kraju w przeszłości. Przyjmijmy dodatkowo, że określamy własności anizotropii azymutalnej w sześciu 30-stopniowych sektorach. Przyjęcie tego standardowego w branży założenia oznacza, że dowolnemu jednemu sektorowi 30° można teoretycznie przypisać około 26 tras sejsmicznych. Jeśli największy offset minimalny dla takiej geometrii akwizycji wynosi około 330 m, a offset maksymalny około 4000 m, to oznacza, że dysponujemy około 80 płaszczyznami offsetowymi o szerokości 50 m, z których niemal 65% jest pustych i nie zawiera żadnych tras sejsmicznych. W zakresie offsetów bliskich

sytuacja wygląda wręcz krytycznie, co znacząco ogranicza, a czasem wręcz uniemożliwia dokładne określenie modelu strefy przypowierzchniowej, czy prędkości sumowania w najpłytszej części zapisu sejsmicznego. Należy pamiętać o tych naturalnych niedostatkach geometrii danych 3D i zestawić je z naturą sejsmiki 2D, w której wszystkie płaszczyzny offsetowe są wypełnione trasami sejsmicznymi. Przedstawiona powyżej geometria akwizycji 3D, choć relatywnie „bogata” jak na warunki Polski, poprzez brak równomiernego rozkładu offsetowego w ramach kolekcji WPG nie daje przesłanek, a wręcz uniemożliwia wiarygodne określenie intensywności i kierunku anizotropii azymutalnej ośrodka skalnego, szczególnie przy niekorzystnym S/N. Istnieje ponadto spore prawdopodobieństwo, że dla złożonej geologii, migracja głębokościowa na składnikach wygeneruje w takim scenariuszu artefakty, będące efektem zbyt słabego przestrzennego próbkowania.

Przestrzenne próbkowanie w sejsmice a wiarygodność atrybutów sejsmicznych

Należy w tym miejscu doprecyzować znaczenie powierzchniowej krotności profilowania. Otóż jest to tylko i wyłącznie teoretyczna krotność, jaką wyznaczamy na powierzchni terenu przy założeniu realizacji teoretycznej geometrii metodyki sejsmicznych prac polowych, czyli przy idealnym scenariuszu w którym brak jakichkolwiek odchyłek lokalizacji punktów pomiarowych. Dodatkowo, powierzchniowy rozkład krotności profilowania odpowiada ponownie sytuacji modelowej tzn. płasko-równoległemu, poziomemu warstwowaniu o stałych wartościach prędkości w każdej warstwie. W praktyce parametr powierzchniowej krotności profilowania podlega znaczącym fluktuacjom jako wynik wprowadzania odchyłek od teoretycznych lokalizacji punktów pomiarowych, co jest naturalną konsekwencją ograniczeń, występujących w rejonie prac. Z punktu widzenia przetwarzania i interpretacji danych sejsmicznych należy dążyć do stabilności krotności profilowania i równomiernej dystrybucji offsetowo-azymutalnej w ramach kolekcji WPG, ale nie mamy na myśli w tym miejscu krotności powierzchniowej, lecz krotność wgłębną, jaką uzyskuje się na granicach refleksyjnych, stanowiących zadanie geologiczne prac (ang. *Full Fold on Target Horizons*). Parametr ten musi uwzględniać rzeczywistą propagację czoła fali sejsmicznej poprzez skomplikowany ośrodek skalny, uwzględniać różne kąty, nachylenia powierzchni odbijających i załamujących, gradienty prędkości i pozostawać w zgodzie z prawami fizyki. W praktyce dopiero ten parametr ilustruje rzeczywistą krotność profilowania interesującej granicy refleksyjnej. W przypadku skomplikowanej budowy geologicznej nadkładu, tak zdefiniowana wgłębną krotność profilowania (z ang. wyrażana jako ilość *Hits*) potrafi znacząco różnić się od wartości powierzchniowej krotności profilowania i znacząco zaburzać, a czasem uniemożliwiać, estymację rzeczywistych atrybutów sejsmicznych, określanych na podstawie analiz amplitud tras. Wyznaczając atrybuty sejsmiczne na podstawie relacji amplitudowych, powinniśmy skompensować wpływ tego zjawiska, aby potencjalna anomalia amplitudowa, wynikająca ze spadku/wzrostu krotności i pogorszenia S/N (ang. *Signal to Noise Ratio*), nie została błędnie powiązana z własnościami geomechanicznymi skał. Im bardziej złożona budowa geologiczna nadkładu, tym większa zmienność wgłębnej krotności profilowania interesującego obiektu, tym większa potrzeba korekty zjawiska iluminacji. Trzeba równocześnie mieć świadomość, że prawidłową kompensację strukturalnego wpływu nadkładu można zrealizować tylko poprzez przetwarzanie w dziedzinie głębokości (por. np. cyt. „*conventional analysis in the x-t domain shows that the anisotropic overburden has completely obscured the anisotropic signature of the reservoir zone of interest*” - za Mohammed Alhussain and Mrinal K. Sen, *The University of Texas at Austin and NGRI Hyderabad India*). Natomiast prawidłowa kompensacja amplitudowego wpływu nadkładu możliwa jest dopiero w oprogramowaniu Earth Study 360, a odpowiednie cytaty pochodzą z doświadczeń i publikacji Ośrodka Obliczeniowego GT. Reasumując, im wyższa krotność profilowania, wynikająca z optymalnie dobranej przestrzennego próbkowania, tym korzystniejsze uwarunkowania do korekty wpływu nadkładu, rekonstrukcji relacji amplitudowych oraz poprawy S/N.

Podsumowanie

Podsumowując główne tezy postawione w trakcie trwania Warsztatów, a dotyczące próbkowania przestrzennego, można stwierdzić, że w zakresie geometrii metodyki prac polowych należy dążyć do minimalizacji interwałów pomiędzy PO i PW, a w technologii 3D także do zmniejszenia interwałów pomiędzy liniami PO i PW. Wprowadzenie powyższych rekomendacji poprawi dystrybucję offsetowo-azymutalną w całym zakresie występujących offsetów, także w zakresie offsetów bliskich i dalekich, których rola przy budowie modeli prędkościowych czy wiarygodnym obrazowaniu migracją przed składaniem jest kluczowa. Wraz ze zmniejszeniem interwałów punktów pomiarowych, zauważono zasadność minimalizowania długości baz grupowania zarówno dla PO, jak i PW w celu uniknięcia selektywnego tłumienia częstotliwości harmonicznych (działającego destrukcyjnie jako filtr wycięciowy). Odrębna część wystąpień w trakcie warsztatów odnosiła się do modyfikacji i rekonstrukcji parametrów wzbudzenia vibratorowego, ze szczególnych wskazaniem na rozpoznanie potencjału sweepów dedykowanych. Prowadzone w trakcie trwania warsztatów rozmowy wskazują, że pełne zrozumienie zasady działania i projektowania sweepu dedykowanego wymaga jeszcze sporej pracy zarówno w obszarze teoretycznym, jak i eksperymentalnym.



Kierunek Bałkany

Jakie były największe wyzwania dla realizacji sejsmicznych prac połowych 3D w Chorwacji?

Chorwacja to dla nas nowy rynek i jednym z kluczowych wyzwań było przeanalizowanie sposobu zatrudnienia lokalnej siły roboczej i zakontraktowanie odpowiednich podwykonawców. Mieliśmy do czynienia ze złożonym projektem, między innymi dlatego, że wykorzystywaliśmy mieszane źródła wzbudzania fali sejsmicznej w bardzo różnorodnych warunkach terenowych w nie najlepszej, jak się okazało, porze roku. Prace dynamiczne stanowiły ponad 50% wielkości projektu na bloku Kozarice, dlatego kluczowe było pozyskanie odpowiedniego podwykonawcy, aby prowadzić je efektywnie i przy zachowaniu odpowiednich standardów bezpieczeństwa. Teren badań był trudny: gęste lasy, znaczne zróżnicowanie wysokościowe i niewielka sieć dróg. Dodatkowo było bardzo ślisko, gdyż poruszaliśmy się po terenie pokrytym gliną.



Zróżnicowane wysokościowe i pokryte gęstym lasem miejsce badań sejsmicznych 3D

Ważnym aspektem było pozyskanie lokalnej siły roboczej. Jeśli chodzi o pomocników, to w 100% oparliśmy się na Chorwatach. Brygadzystów do pracy na rozstawie podzieliliśmy na dwie równe części – połowa Polacy i połowa Chorwaci, by wymieniać się doświadczeniami. Wiertacze i operatorzy wibratorów, a także cała flota pojazdów wraz z kierowcami, ze względu na odpowiedzialność, powierzony sprzęt i ogromny wpływ na wydajności, oparta była na zasobach GT.

Na rynku istniał duży potencjał w postaci byłych pracowników Geofizyki Zagrzeb, którzy chwalili się dużym doświadczeniem w sejsmice połowej. Rzeczywistość pokazała, że nie pracowali w warunkach nawet zbliżonych do realiów, z jakimi musieliśmy się zmierzyć, lecz głównie na pustyniach w Syrii i Egipcie. Szybko jednak wdrożyli się do pracy i byli bardzo pomocni.

Rzeczywistość pokazała, że pogoda była jednym z największych wyzwań.

Istotnie, przygotowując się do realizacji zdjęcia, mieliśmy na głowie mnóstwo spraw organizacyjnych, a styczniowa, w założeniu mroźna pogoda wydawała się autorom zdjęcia na etapie projektowania prac i rozpisywania przetargu najwłaściwsza do prowadzenia akwizycji sejsmicznej w takim terenie i schodziła na drugi plan. Gdy rozpoczęliśmy produkcję, warunki pogodowe nagle się zmieniły i zamiast koncentrować się głównie na dogrywaniu spraw organizacyjnych, zmagaliśmy się z fatalnymi warunkami atmosferycznymi. Brak mrozów i duże opady deszczu na gliniaste, nieprzepuszczalne podłoże, tworzyły błyskawicznie sporą warstwę błota, która w połączeniu z wilgotnymi liśćmi (100% lasów na projekcie to lasy liściaste) i ukształtowaniem terenu bardzo utrudniały pracę.

Czy pojazdy były przygotowane na tak skrajne warunki pogodowe?

Wyposażenie pick-up-ów w opony stricte terenowe w rzeczywistości umożliwiło realizację tego kontraktu. Przyszedł taki moment, że bez odpowiedniego ogumienia nie byłibyśmy w stanie kontynuować budowy rozstawu sejsmicznego, ani nim zarządzać. Nasi podwykonawcy również napotykali problemy związane z poruszaniem się pojazdami i dopiero, gdy pod naszym naciskiem wzięli z nas przykład i zaopatrzyli się w opony terenowe, ich produkcja zaczęła się poprawiać.

Jak nazywały się koncesje, na których wykonywane były prace i czy prowadzi się tam eksploatację węglowodorów?

Pierwsza siatka 3D zawierała w swym konturze trzy większe wioski: Kozarice, Lipovljani i Jamarice, od których przyjęła swoją nazwę. Na tych terenach od lat 70-tych prowadzi się wydobywanie ropy naftowej. Jest tam dużo infrastruktury wydobywczej: zagłowiczone otwory, otwory eksploatacyjne, kiwaki, a także instalacje naziemne i podziemne, transportujące surowiec ze złóż. Z perspektywy już wykonanego projektu muszę powiedzieć, że grupa wykonała zadanie wzorowo i nie mieliśmy żadnego przypadku negatywnego oddziaływania badań sejsmicznych na tę infrastrukturę.

Prace prowadzone były w gęstym lesie i aby zwiększyć produkcję, zastosowaliście geodezję opartą na nawigacji inercyjnej.

Aby z założoną dokładnością sadzić w terenie punkty strzałowe i odbiornikowe na obszarach leśnych, gdzie brak jest właściwej propagacji sygnału systemu GPS, można stosować metody klasyczne i pracę wykonywać zakładając odpowiednie ciągi przy użyciu tachimetru lub posłużyć się dostępnym w GT inercyjnym systemem nawigacyjnym ZUPT. Przy zachowaniu odpowiednich procedur, pozwala on uzyskać punkty z dobrą dokładnością, dużo wydajniej, niż z użyciem tachimetru. System nie ingeruje również w szatę roślinną, jak to może mieć miejsce w przypadku metod konwencjonalnych.



ZUPT w akcji

Jednym z wyzwań były obszary potencjalnego występowania min.

Poza przedstawionymi już wyzwaniami logistyczno-operacyjnymi i pogodowymi, ważnym wyzwaniem było określenie stref i zweryfikowanie potencjalnego występowania ewentualnych pozostałości powojennych, zwłaszcza we wschodniej części obszaru badań. Było to miejsce, na którym prowadzone były działania wojenne w trakcie wojny bałkańskiej, która zakończyła się w 1995 roku. Strefa ta to dawna linia frontu, która raz była kontrolowana przez stronę Chorwacką, a raz Serbską. Na tym terenie zlokalizowane były dwa bardzo małe obszary, oficjalnie uznane przez administrację chorwacką HCR - Hrvatski Centar Za Razminiranje (ang. CROMAC - Croatian Mine Action Centre) za tereny niebezpieczne, gdzie obowiązywał całkowity zakaz wstępu. Zleceniodawca, firma INA, przekazała nam precyzyjne dane o lokalizacji tych obszarów i były one wyłączone z jakichkolwiek naszych działań.

Po rozpoczęciu prac, gdy geodeci ruszyli w teren, pojawiły się przesłanki, oparte na wypowiedziach lokalnej ludności, że również inne obszary mogą być niebezpieczne. We wschodniej części zdjęcia znajdowały się opuszczone wioski pokryte gęstymi zaroślami, które wskazywały na to, że nikt od dawna tam nie wchodził. Wystąpiliśmy do klienta o ustosunkowanie się do tych wątpliwości. Firma INA podchodziła do tematu zachowawczo. Ostatecznie, wspólnie ze zleceniodawcą zdecydowaliśmy o wytypowaniu stref, które mogą być po-

tencjalnie niebezpieczne. Chcąc zapewnić naszym pracownikom maksimum bezpieczeństwa, wynajęliśmy firmę saperską, która oczyszczała wyznaczone przez nas korytarze. Używano do tego ciężkiego sprzętu MineWolf, który za pomocą wału umocowanego na przedzie pojazdu rozdrabniał pierwsze 20 cm gruntu, a za nim poruszali się saperzy z detektorami metalu. Po prawie dwóch tygodniach INA zrezygnowała z kontynuowania zabiegów saperskich w tej części zdjęcia. Powstało pytanie: co dalej? Zdecydowaliśmy, że na koszt GT będziemy nadal zatrudniać firmę saperską i oczyszczać korytarze. Dzięki temu prawie cały zakres prac w wschodniej części zdjęcia został zrealizowany. Należy tu jednak dodać, że spory ob-



MineWolf gotowy do pracy

szar przy wschodniej granicy zdjęcia – około 1200 punktów – był wyłączony z zakresu prac, gdyż znajdował się tam teren będący w jurysdykcji Koła Myśliwskiego Błatusko Brdo, z którym finalnie INA nie osiągnęła porozumienia i zrezygnowała z prowadzenia prac badawczych.

Jak wyglądała flota wiertnicza?

Z perspektywy zaplanowanych wydajności wiertniczych i strzałowych, flotę wiertniczą skomponowaliśmy optymalnie na podstawie doświadczeń z innych projektów, a także eksperymentalnych wierceń, wykonanych jeszcze przed mobilizacją. Używaliśmy 5 traktorów z wiertnicami PAT 301 i 10 wiertnic ręcznych PLHB. W wielu miejscach, ze względu na gęsty, trudno dostępny las, można było wykorzystywać jedynie wiertnice przenośne.



Duże przewyższenia utrudniały prace wiertnicze

W jakim okresie prowadzone były prace?

Pierwsze zdjęcie realizowaliśmy wspólnie z Mirkiem Szlendakiem, który zmieniał mnie na stanowisku Kierownika Grupy od 20 stycznia do końca marca br. Po Świątach Wielkanocnych rozpoczęliśmy mobilizację na drugiej koncesji, znajdującej się na północy, niedaleko granicy z Węgrami, obejmującej w swym konturze miejscowości: Legrad, Veliki Otok, Delekovec, Kutnjak i Peteranec. Przenosiliśmy się z bazy w Kutinie, gdzie stacjonowała grupa przed świętami do miejscowości Koprivnica. 10 kwietnia ruszyły prace geodezyjne, 19 kwietnia wykonaliśmy prace doświadczalne, a dzień później ruszyła regularna produkcja, również realizowana na zmianę z Mirkiem Szlendakiem, która zakończyła się 18 maja.

Jakbyś porównał trudności na obu tych obszarach?

Już od początku było wiadomo, że projekt Legrad 3D będzie swoistą wisienką na torcie, gdyż był to teren płaski z licznymi polami uprawnymi, gdzie wielkość produkcji zależała głównie od permittingu i stosunków z właścicielami terenów. Zrealizowane wcześniej zdjęcie Kozarice 3D można podzielić w stosunku 1/3 do 2/3 odpowiednio na obszary rolnicze, lecz bardziej grząskie i poprzecinane dużą ilością cieków wodnych oraz lasy zróżnicowane wysokościowo, pozbawione dróg, gdzie znaczne ilości sprzętu trzeba było wносить ręcznie. Mieliśmy tam do dyspozycji zaledwie dwie drogi gminne i kilka, wybudowanych na potrzeby infrastruktury naftowej. Porównując skalę trudności Kozarice 3D do innych projektów, w których brałem udział, mogę śmiało powiedzieć, że był to jeden z najbardziej wymagających.



Lokalna infrastruktura naftowa

Kto był odpowiedzialny za permitting i jak układały się relacje z lokalną społecznością?

Z założenia za permitting odpowiedzialny był klient. Proces uzyskiwania porozumień wyglądał trochę inaczej niż w Polsce, czy w sąsiadujących z nami krajach. INA powiadamiała jedynie przedstawicieli samorządów, tzn. burmistrzów, wójtów, sołtysów oraz rozwieszała ogłoszenia o zamiarze prowadzenia prac badawczych. Ponieważ klient ma ugruntowaną pozycję na tych terenach, zwłaszcza na zdjęciu Kozarice 3D, gdyż jest jednym z większych pracodawców, zastosowane środki powiadamiania okazały się skuteczne i mogliśmy płynnie prowadzić prace mimo niesprzyjającej deszczowej aury.

Jak oceniacie współpracę z podwykonawcami?

Generalnie były to firmy, które nie miały dużego doświadczenia w prowadzeniu prac sejsmicznych. Standardów jakości i bezpieczeństwa musieli nauczyć się od nas. Należy też wspomnieć o mentalności ludności z południa Europy. Prowadzenie prac badawczych wymagało ciągłego trzymania ręki na pulsie, aby być pewnym, że wszystko będzie realizowane zgodnie z założeniami. Dziś mogę powiedzieć, że współpraca przebiegała bardzo dobrze.

Grupę odwiedzali studenci z uniwersytetu w Zagrzebiu. Jak doszło do takich spotkań?

INA pozyskuje młodą kadrę inżynierską głównie z Wydziału Geologii Naftowej Uniwersytetu w Zagrzebiu. Uczelnia, za pośrednictwem zleceniodawcy, zabiegała o możliwość zorganizowania wizyt na terenie badań. Odbyło się kilka tur takich przyjazdów, a największa wycieczka przybyła wielkim autokarem. Było to dodatkowe wyzwanie, gdyż zapewnienie bezpieczeństwa przejazdu/parkowania takiego pojazdu na wąskich lokalnych drogach w rejonie prac wymagało odpowiedniego zaangażowania. Każdorazowo wizyta była organizowana w sposób profesjonalny zarówno pod względem HSE jak i merytorycznym, co było podkreślane w rozmowach i mailach od opiekunów dydaktycznych grup, jak również od klienta.

Dziękuję za rozmowę!

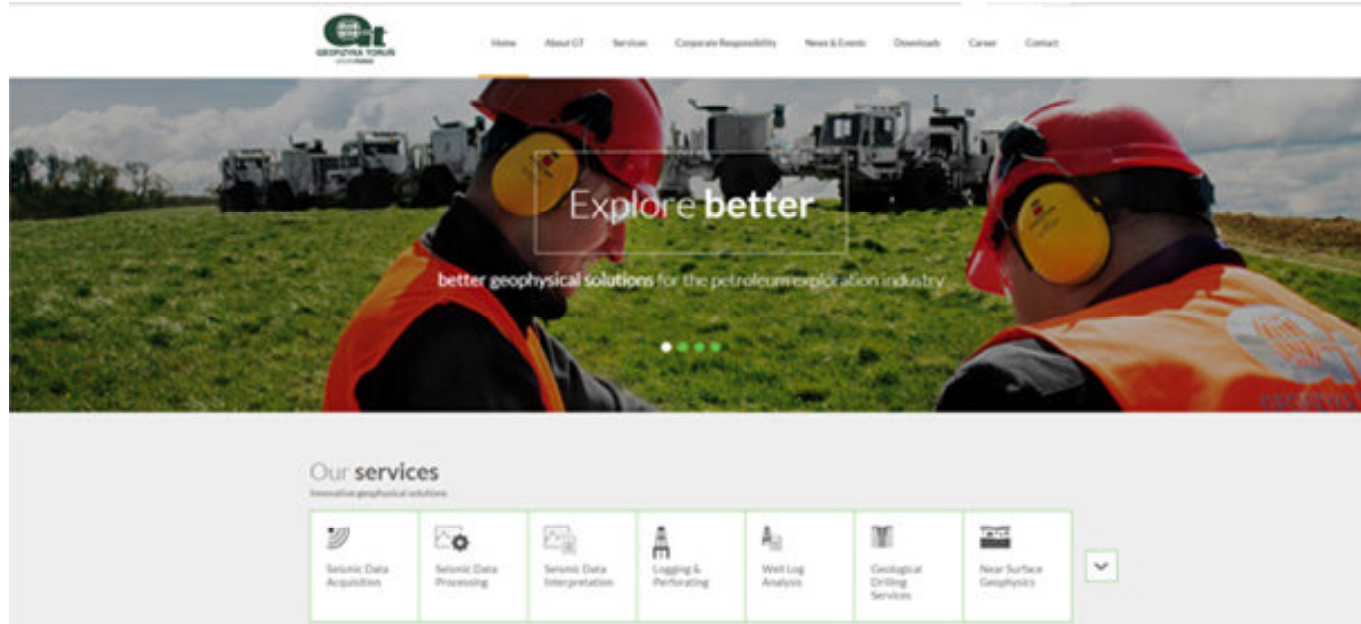


Wizyta chorwackich studentów



Nowa identyfikacja wizualna GT

Jeżeli prześledzimy historie światowych marek, to zmiany wizerunku następują zdecydowanie częściej, niż by nam się wydawało. Nie chodzi tu tylko o zmiany logotypów, lecz również identyfikacji wizualnej (layoutów), w jakiej są one osadzone. Zmiany te wpływają na zmianę postrzegania marki. Logo, umieszczone w konserwatywnym layoutcie, będzie miało zupełnie inny przekaz, niż to samo logo umieszczone w identyfikacji nowoczesnej. Nie ma tu mowy o rebrandingu, gdyż ten u swych podstaw dotyka zmian w znaku towarowym lub oznacza nawet odejście od stosowanego znaku na rzecz innego. W wypadku rynku motoryza-



cyjnego, zmiany pozycjonowania marki następują średnio co 10 lat. Środowisko poszukiwań naftowych jest bardziej konserwatywne, lecz i tu co kilkanaście lat pojawiają się nowe identyfikacje wizualne, rebranding, w tym zupełnie nowe znaki towarowe.

Czy nowa identyfikacja wizualna tylko zmiana image, czy coś więcej? Umiejętnie stosowana, może nie tylko zmieniać pozycjonowanie wizerunkowe marki, ale dodatkowo budować pozycję rynkową. Bierze się to stąd, że pozycja wizerunkowa nie jest marce dana raz na zawsze. Zmienia się, tak jak zmieniają się konkurenci, klienci, oferty i sposoby działania na rynku. Wizerunek powinien być dostosowany do strategii biznesowej, a zmiany w nim prowadzone świadczą o tym, że firma podąża za trendami lub wyznacza nowe. Tworzy również wrażenie odnowionego biznesu, wzbogaconego o dodatkowe wartości i elementy oferty.

Zmiana identyfikacji nie zawsze musi pociągać za sobą dodatkowe koszty. W przypadku Geofizyki Toruń, gdzie elementy wizualizacji przygotowywane są cyklicznie na potrzeby takie jak wystawy, sympozja, etc., a także są regularnie zamawiane (teczki, koperty, foldery, etc), dodatkowe koszty nam nie grożą. Inne elementy wizerunkowe również są odnawiane okresowo ze względu na zużycie (oznakowanie samochodów, oznakowanie baz grup sejsmicznych).



Kodeks Etyczny GT

Troska o pracowników wykracza poza sferę materialną. Doceniając wartość, jaką stanowią dla każdej społeczności poprawne, oparte na zdrowych zasadach relacje międzyludzkie, GT przygotowała i wdrożyła „Kodeks Etyki”.

Pierwsza wersja kodeksu została przygotowana przez Tadeusza Soleckiego 8 lat temu. W tym roku został on gruntownie odświeżony i przybrał formę, która opisuje w szerszym stopniu niż dotychczas wartości etyczne, na których opieramy się na co dzień w naszej działalności biznesowej.

Odpowiedzialność, współpraca i zaufanie, szacunek, profesjonalizm, dążenie do doskonałości oraz szybkość to wartości, które wybraliśmy jako najważniejsze dla naszej firmy w procesie tworzenia Kodeksu Etyki Pracowników Geofizyki Toruń S.A. To one właśnie najlepiej oddają to wszystko, czemu chcemy być wierni, prowadząc naszą działalność. Od zawsze były one bliskie pracownikom toruńskiej Geofizyki. Są bowiem integralną częścią tradycji górniczej, którą nieprzerwanie pielęgnujemy. To wartości latami utrwalały w naszej pracy i znajdujące odbicie w relacjach z innymi pracownikami Spółki, klientami, społecznościami lokalnymi i innymi interesariuszami. Są one oparte nie tylko na odpowiedzialności za wykonywane zadania, lecz przede wszystkim na szacunku do ludzi.

Głównym zadaniem Kodeksu Etyki jest wskazanie takich zachowań, które są pożądane w naszej Spółce i tych, które nie będą akceptowane. Nie jest możliwe, aby opisywał on wszystkie możliwe sytuacje i właściwe standardy postępowania. Ważne jest, by okazywać sobie nawzajem zaufanie i szacunek, ale równocześnie dochowywać najwyższych standardów biznesowych, a także kreować innowacyjność dla dalszego rozwoju firmy.

Kodeks Etyki ma promować zachowania etyczne i monitorować ich przestrzeganie przez pracowników. Istotną rolę w tych zadaniach będzie odgrywał Pełnomocnik ds. Etyki, do którego można się zgłaszać, w każdym przypadku, gdy pojawia się wątpliwość co do zachowania lub prezentowanych postaw. Do zadań Pełnomocnika należy:

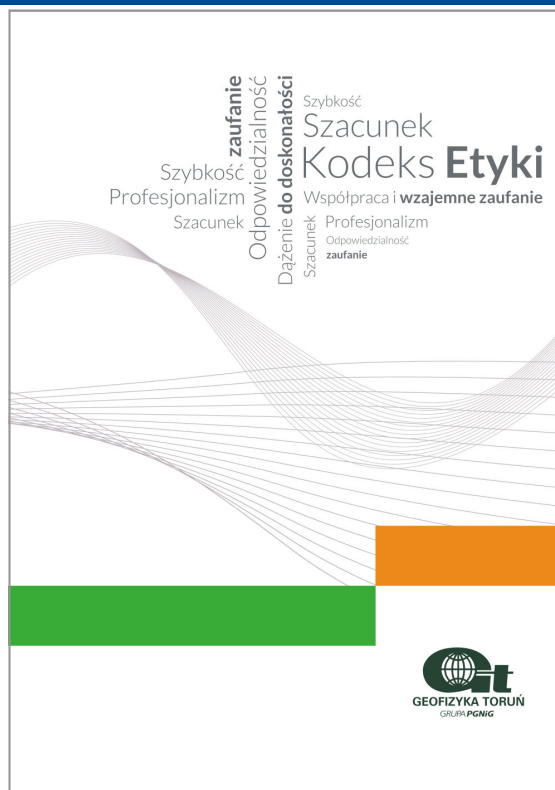
- upowszechnianie postanowień Kodeksu Etyki, a także zawartych w nim wartości i zasad postępowania,
- przyjmowanie od pracowników Spółki propozycji zmian w Kodeksie,
- wyjaśnianie wątpliwości i odpowiadanie na pytania dotyczące Kodeksu,
- wsparcie kierowników jednostek organizacyjnych w wyjaśnianiu zagadnień dotyczących Kodeksu,
- przyjmowanie i rozpatrywanie zgłoszeń dotyczących naruszeń Kodeksu.

Na stanowisko Pełnomocnika ds. Etyki w naszej Spółce została powołana pani Aneta Zgorzelska z Działu Zatrudnienia i Wynagrodzeń. W przypadku gdy pracownik Spółki jest przekonany, że doszło do naruszenia Kodeksu Etyki, powinien zgłosić ten fakt swemu przełożonemu lub Pełnomocnikowi.

Przedstawiając Pełnomocnikowi ds. Etyki stosowną informację o naruszeniu postanowień Kodeksu, można posłużyć się następującymi ścieżkami:

- bezpośrednie spotkanie,
- rozmowa telefoniczna, tel.: +48 56 6593 239,
- przesłanie wiadomości e-mail na adres etyka@geofizyka.pl,
- skierowanie pisma na adres Pełnomocnik ds. Etyki, Geofizyka Toruń S.A. Chrobrego 50, 87-100 Toruń.

Mając w pamięci słowa Alberta Einsteina „Bez moralnej kultury nie ma dla ludzkości ratunku”, zapraszam do lektury Kodeksu.





JANUSZ BUKOWICKI

Janusz Bukowicki to znacząca postać w historii toruńskiej Geofizyki. Należał do pokolenia „Ojców Założycieli”- osób, które zakładały tę firmę i znacząco ukształtowały jej wizerunek. Rola Janusza nie wynikała z funkcji, które pełnił. Były one ważne i znaczące. Był przecież od początku istnienia firmy I Zastępcą Dyrektora, Naczelnym inżynierem ds. Geofizyki. Po transformacji w Spółkę, pełnił funkcję I Wiceprezesa ds. Geofizyki. W lutym 2000 r. przeszedł na zasłużoną emeryturę.

Janusz nie znosił stagnacji, praca była jego pasją. Miał wizję firmy na wskroś nowoczesnej, światowej, zdolnej do podjęcia każdych wyzwań. W PRL-u czasem trudno było o realizację takich wizji. Ale nie dla Janusza. Sam znajdował i wyznaczał nowe cele.

Firma się rozwijała, wchłaniała nowe technologie (sejsmika cyfrowa, geofizyka morska),

brała udział w wyprawach geofizycznych (Antarktyda, Arktyka, Pacyfik), szukała szansy na rynkach zagranicznych (Indie, Algieria, Syria).

Należę do pokolenia, które przyszło do już istniejącej firmy. Firmy dalekiej od PRL-owskiego standardu. Firmy młodej, dynamicznej, bez hierarchicznej etatyzacji. Jej kadra zarządzająca to pokolenie w wieku 30-35 lat, kadra inżynierska jeszcze młodsza. Janusz świetnie się czuł wśród ludzi młodszych od siebie, wyczuwał pasjonatów i stawiał na nich. Nauczył nas odwagi, odwagi myślenia i stawiania trudnych celów. Wyznaczał wysokie standardy. Nie tylko w pracy. Pamiętam, jako młody kierownik zaprosił mnie po wizytacji grupy na obiad (głęboki PRL) i po obiedzie zamówił, dwa razy Hennessy (wtedy jeszcze nie wiedziałem, co będziemy pili).

Noblistka Wisława Szymborska w jednym z wierszy napisała:

*„Umarłych wieczność dotąd trwa,
Dokąd pamięcią im się płaci...”*

Postać Janusza to nasza geofizyczna historia, płacmy ten dług pamięci.

Maciej Górski



MAŁGORZATA OLSZEWSKA

Są na tym świecie ludzie, którym wystawia się pomniki, ich imieniem nazywa ulice, szkoły, czy muzea. Ale są też ludzie, którzy swoją życiową postawą zbudowali sobie pomnik w naszych sercach. Może nie tak okazały, nie pełen splendoru, który posiada w sobie marmur, ale pomnik żywy, bijący w rytm kołatania piersi. Taką właśnie osobą była Małgosia Olszewska, która 24 marca 2015 r. odeszła do, jak wierzymy, lepszego świata.

Małgorzata pracowała przez 31 lat w GT, dokładnie w Ośrodku Obliczeniowym. Sumienie i odpowiedzialnie spełniała swoje obowiązki, związane z administrowaniem tzw. "produkcji", czyli przetwarzaniem danych sejsmicznych. Poza obowiązkami służbowymi, była dobrym duszkiem Ośrodka. Zawsze uśmiechnięta, tryskająca radością, energią

i optymizmem, stawiała się duszą każdego towarzystwa, w którym tylko się znalazła. Można by rzec, że była generatorem dobrego klimatu, katalizatorem zabawy, ale też ambitnych rozmów i dyskusji na różnorakie tematy. Pamiętam jak w latach 80. XX w. w ramach kontraktów indyjskich przyjeżdżali do nas hinduscy superwizorzy. Dzieliła nas w większości bariera językowa, lecz Małgosia nie potrzebowała znajomości angielskiego, by nawiązać z gośćmi duchowy kontakt. Ujmowała ich swoją spontaniczną bezpośredniością, serdecznością, wyrażaną mową ciała. A oni, zauróczeni gościnnością, wywozili z Polski dobre wspomnienia – kto wie, na ile przyczyniły się one do późniejszej przychylności dla GT, zdobywającej rynek indyjski w pierwszej dekadzie XXI wieku?

Z tego co wiem, rozstanie Małgorzaty z firmą w końcu 2003 roku było dla Niej wydarzeniem przykrym i nieoczekiwanym. Dotknęła ją bezwzględna ręka mechanizmów rynkowych; z mojego punktu widzenia w sposób krzywdzący. Ale dla Niej nie było sytuacji bez wyjścia. Poszła inną drogą. Zatrudniła się w toruńskim Ośrodku Informacji Turystycznej jako przewodnik. Mimo że Małgorzata każdemu zajęciu oddawała się całym sercem i umysłem, to sądzę, że w tej pracy spełniała się najlepiej, wszak kultura zawsze była jej wielką pasją i miłością.

Życie ludzkie przemija; nie da się wygrać z losem, a zwłaszcza z bezlitosną chorobą. Ale pamięć pozostaje i trwa. Jak długo będzie trwać? To zależy już tylko od nas. Naszym zadaniem, powinnością wobec ś.p. Małgorzaty, jest pielęgnowanie dorobku Jej życia w ogrodach naszej pamięci. A zostawiła Ona nam coś więcej, niż tylko wspomnienia o Jej niezwykłej życzliwości, uczynności, gościnności i wielkiej ciekawości świata. Zostawiła nam receptę na to, jak uczciwie i godnie żyć. Zostawiła nam wzór człowieka pełnego radości, optymizmu, wigoru i empatii.

Gdy żegnaliśmy się z Małgosią na cmentarzu św. Jerzego, płakali ludzie, płakało niebo. A ja myślę, że Ona gdzieś tam z wysoka spoglądała na nas dobroduszenie z tym swoim niepodrabialnym uśmiechem, myśląc sobie: „Czemu płaczecie? Ja nie odeszłam, ja dopiero zaczynam żyć”. Bo wierzyła, że śmierć to dopiero początek.

I my wierzymy, że kiedyś poza czasem i przestrzenią spotkamy się z Małgosią po Drugiej Stronie. Lecz na razie pozostaje nam pamięć. A Małgosia na zawsze ma w niej miejsce szczególne.

Tadeusz Solecki