



**Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr inż. Artura Jaronia
pt.: „Redukcja amplitudy drgań podłoża gruntowego przy pogrążaniu
grodzie za pomocą ciśnieniowego podplukiwania wodą”**

I. PODSTAWA OPRACOWANIA OPINII

Podstawą niniejszej recenzji jest z decyzja Rady Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej z dnia 19 października 2016 i pismo Pana Dziekana Prof. dr hab. inż z dnia 28.10. 2016 roku.

Do oceny otrzymałem rozprawę doktorską p.t.: „Redukcja amplitudy drgań podłoża gruntowego przy pogrążaniu grodzie za pomocą ciśnieniowego podplukiwania wodą” opracowaną w Katedrze Geotechniki i dróg na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej w roku 2016, wykonaną pod kierunkiem dr hab. inż. Małgorzaty Jastrzębskiej promotora pracy. Praca zawiera 161 stron tekstu, 12 str. spisów treści i stosowanych oznaczeń, rysunków, fotografii i tablic oraz 10 stron bibliografii zawierających 110 pozycji literatury oraz norm i instrukcji. W tekście zawarto 59 rysunków i 20 fotografii oraz 14 tablic. W pracy dodano 2 załączniki o łącznej objętości 13 str., co daje łącznie 176 stron numerowanych. Załączniki do pracy zawierają: Aneks 1. Tablice oraz Aneks 2 wyniki z poletka doświadczalnego nr 3 w Bojszowa.

Autor pracy jest absolwentem Politechniki Śląskiej, Wydziału Budownictwa w specjalności geotechniki. Tytuł magistra inż. Autor otrzymał w 2007 i od tego czasu jest pracownikiem Zakładu Robót Inżynierskich Henryk Chrobok i Hubert Chrobok sp. j. w charakterze Specjalisty ds. Przygotowania Produkcji, w której technologią wiodąca jest wibracyjne pogrążanie grodzie stalowych. Praca powstała przy wsparciu projektu badań przez firmę ZRI CHROBOK.

Wibracyjne wbijanie i wyrywanie tymczasowych grodzie stalowych jest jednym z najbardziej ekonomicznie uzasadnionych sposobów zabezpieczenia wykopu. Podstawowym ograniczeniem tej technologii są wpływy dynamiczne w środowisku zurbanizowanym. Ryzyko prowadzenia tego typu robót w kontekście wpływów dynamicznych leży w dużej mierze po stronie Wykonawcy, a ewentualne szkody spowodowane wibracyjnym pogrążaniem grodzie (zarówno poprzez wpływy dynamiczne jak i ewentualne osiadania) skutkują żmudnym procesem formalnym i ciągnącymi się przez lata procesami sądowymi lub stratami finansowymi i wizerunkowymi.

Teoretycznie dynamikę można wyeliminować stosując wciskarki hydrauliczne. Jednak w takim przypadku koszty i stopień trudności prowadzenia robót automatycznie wzrastają. W technologii tej często dodatkowo konieczne jest wstępne rozwiercenie gruntu lub zabieg wplukiwania grodzie. O zastowaniu decyduje najczęściej analiza ekonomiczna oraz analiza wykonalności zadania.

Ciśnieniowe podplukiwanie grodzie mimo stosowania w praktyce wykonawczej nie doczekało się właściwego opracowania warunków stosowalności.



2. PRZEDMIOT I METODA PRACY

2.1. Cel pracy

Recenzowana rozprawa mgr inż. Artura Jaronia wynika z potrzeby uściślenia dotychczasowych metod projektowania technologii zapuszczania w grunt stalowych ścianek szczelnych metodami wibracyjnymi poprzez uwzględnienie możliwości zmiany mechanizmu interakcji tego ośrodka i elementu pogrążanego w obrębie formującego się pola deformacji. Wprowadzane zmiany Autor uzyskuje poprzez zmiany pola deformacji wokół pogrążanego elementu na skutek rozluźnienia ośrodka gruntowego w strefie bezpośredniego kontaktu metodą ciśnieniowego podpłukiwania. Obecnie brak odpowiednich danych empirycznych, danych literaturowych umożliwiających ocenę poprawności przyjęcia parametrów tej technologii, takich jak: wydatek wody, stosowane ciśnienia, parametrów geometrycznych podpłukiwanej grodzicy oraz lokalizacji dysz iniekcyjnych, także uzyskiwanych wyników w zakresie redukcji drgań i hałasu przekazywanych na otoczenie.

Celem niniejszej rozprawy jest:

- stwierdzenie czy ciśnieniowe podpłukiwanie grodzic może ograniczyć negatywne skutki metody wwibrowywania grodzic w zakresie wielkości i czasu występowania drgań w podłożu gruntowym oraz jaka jest procentowa wartość ich redukcji.
- wykazanie możliwości zastosowania zabiegu ciśnieniowego podpłukiwania wbijanych grodzic w każdych warunkach gruntowych w taki sposób, aby to redukcja drgań, a także zwiększenie wydajności metody, były celami pierwszoplanowymi.
- określenie warunków uzyskania maksymalnej redukcji amplitudy drgań podłoża gruntowego podczas wbijania grodzic zabezpieczających ściany głębokich wykopów w różnych warunkach gruntowych.

Tezą rozprawy jest stwierdzenie, że ciśnieniowe podpłukiwanie grodzic może ograniczyć negatywne skutki metody wwibrowywania grodzic w zakresie wielkości i czasu występowania drgań w podłożu gruntowym, a miarą skuteczności tego zabiegu może być pomiarowe określenie procentowej wartości ich redukcji w każdych warunkach gruntowych.

2.2. Zakres niniejszej pracy obejmuje:

- omówienie sposobów prowadzenia robót związanych z instalacją obudowy wykopu w technologii ścianek z grodzic stalowych,
- teoretyczne zagadnienia związane z propagacją drgań w podłożu gruntowym,
- opis przeprowadzonych badań polowych wraz z prezentacją otrzymanych wyników,
- modelowanie numeryczne,
- wnioski.



Zamierzeniem Autora było przeprowadzenie odpowiednich pomiarów w gruntach niespoistych i spoistych i określenie podstawowych parametrów metody obejmujących:

- wyspecyfikowanie parametrów dotyczących ciśnienia wody wykorzystywanej w procesie popłukiwania grodzic w przypadku gruntów spoistych i niespoistych;
- określenie kubatury wody potrzebnej do podplukiwania w sytuacji występowania w podłożu gruntów spoistych i niespoistych;
- rozwiązanie sposobu prefabrykacji głowicy (podstawy) grodzicy podplukiwanej (wykonanie różnych głowic z odmienną liczbą, średnicą i sposobem rozmieszczenia dysz podających wodę i porównanie rezultatów);
- wyspecyfikowanie zalet zastosowania podplukiwania grodzic względem grodzic wbijanych bez tego zabiegu w kontekście:
 - redukcji drgań,
 - zwiększenia wydajności pogrążania,
 - redukcji hałasu.

Badania prowadzono w terenie w rzeczywistych warunkach, jakie panują na budowie, co Autora przyjmuje za warunek wystarczający aby otrzymane rezultaty odnieść do praktycznych zastosowań.

Treść pracy zawarto w dziewięciu rozdziałach. Rozdział I zawiera wprowadzenie, cel i zakres pracy. W rozdziale 2 przedstawiono przegląd i ocenę stanu wiedzy w zakresie przedmiotu pracy. W literaturze przedmiotu badań, mimo realizacji w ostatnim okresie w Polsce szeregu dużych inwestycji, obejmujących wielkogabarytowe wykopy budowlane, nie znajduje się publikacji dotyczących analizy przestrzennego wpływu efektów wbijania ścianek na otoczenie.

2.3. Program badań

Na podstawie wniosków z przeglądu literatury Autor sformułował program własnych badań obejmujący:

- przygotowanie poligonu doświadczalnego w skali naturalnej, który umożliwi ocenę wpływu wbijania ścianek na otoczenie.
- przygotowanie narzędzi do analizy parametrów efektu wibracji w warunkach naturalnych,
- sposób analizy uzyskanych w badaniach terenowych zbiorów wartości pomierzonych parametrów określających efekt rozluźniania gruntów
- zasady opracowania zależności analitycznych pozwalających na prognozę efektów zagęszczenia warstw głębszych.

4. ANALIZA TREŚCI ROZPRAWY

Recenzowana praca mgr inż. Artura Jaronia dotyczy oceny deformacji w ośrodkach naturalnych na poletkach badawczych. Badania te pozwoliły zgromadzić autorowi wysokiej jakości materiał badawczy.



Po wprowadzeniu do problematyki związanej z technologią wbijania grodzic w podłoże gruntowe i skutkami takiej działalności. Autor formułuje cel naukowy rozprawy. Następnie Autor scharakteryzował używane grodzice stalowe i procesy związane z ich wytwarzaniem oraz przykłady różnych zastosowania tego materiału, zwracając równocześnie uwagę na wady i zalety poszczególnych rozwiązań. Treść uzupełniono szeroko informacjami na temat procesów technologicznych i sposobów pogrążania grodzic w podłożu gruntowym, a także metodom ich wspomagania przez zmianę warunków gruntowych za pomocą podpłukiwania grodzic lub wykonania w gruncie odwiertów poprzedzających wbicie grodzic. Następnie Autor przedstawił ogólne zagadnienia propagacji fal w rozważanym ośrodku z uwzględnieniem zagadnień szczegółowych uwzględniającym wbijanie grodzic. Zagadnienia te zilustrowano obowiązującymi przepisami normowymi z zakresu dopuszczalnych wartości drgań dla obiektów budowlanych oraz o sposoby pozwalające na ograniczenie negatywnych skutków wbijania ścianek szczelnych. W rozdziale czwartym pracy Autor opisał poletka doświadczalne w trzech różnych lokalizacjach tj. w Krakowie, Warszawie i w Bojszowach Nowych, na których autor wykonał badania własne. Na ich przykładzie omówił zasady prowadzenia monitoringu, przyjęte odległości w jakich dokonuje się pomiaru, sposoby rejestracji wyników oraz zastosowane narzędzie do modyfikacji warunków gruntowych. Dodatkowo przedstawił charakterystyki wykorzystanych wibromłotów. Część analityczna pracy dotyczy wyników pomiaru i obserwacji w trakcie wwibrowywania grodzic, różnych pod względem ich stopnia zużycia oraz liczby, sposobu rozmieszczenia i średnicy otworów wylotowych dyszy podających wodę pod ciśnieniem oraz wpływu warunków gruntowo – wodnych na propagację drgań w podłożu oraz o wpływie ustalonej kolejności wwibrowywania grodzic na wielkość amplitud (wartości średnie, maksymalne, sumaryczne) wzbudzonych drgań. W pracy zawarto także symulacje numeryczne zależności otrzymanych na poletkach doświadczalnych. Warunki panujące na poletku doświadczalnym w Bojszowach Nowych zamodelowano w studenckiej wersji programu *Z_Soil v2014* (Commend i in., 2014; Zimmermann i in., 2014), a następnie skonfrontowano z wartościami pomierzonymi.

Modyfikacja warunków gruntowych pomimo oczywistych zalet powinna być stosowana racjonalnie, z uwzględnieniem późniejszego sposobu pracy grodzic. Nie jest wskazane modyfikowanie warunków gruntowych w przypadku, gdy grodzice mają pełnić rolę posadowienia pośredniego budowli. Pogorszenie parametrów mechanicznych gruntu spowoduje jednoczesną redukcję nośności podłoża. W przypadku zastosowania ścianki z grodzic, jako zabezpieczenia wykopu należy zwrócić szczególną uwagę na strefę zakotwienia ścianki, zwłaszcza jeżeli jest to ścianka wspornikowa. Nie zaleca się modyfikacji gruntu poniżej punktu zakotwienia dla ścianki wspornikowej, ponieważ taki zabieg może zmniejszyć wartość oporu gruntu i może spowodować nadmierne ugięcie ścianki z grodzic, a w skrajnym przypadku awarię zabezpieczenia wykopu. W przypadku wykonania odwiertów należy wykonywać je etapowo np. w sposób analogiczny do sekcji ścian szczelinowych. Niedopuszczalne jest wykonanie odwiertów na całej długości planowanego zabezpieczenia, zwłaszcza w przypadku bliskiego sąsiedztwa obiektów



budowlanych. Może to spowodować przemieszczenie boczne masywu gruntowego lub wysypanie się gruntu spod fundamentu istniejącej konstrukcji zanim zostanie wykonane zabezpieczenie wykopu w miejscu wcześniejszych odwiertów. Z doświadczeń zawodowych Autora wynika, że ewentualny proces modyfikacji nie jest uwzględniany na etapie projektu zabezpieczenia wykopu co oznacza, że wykonawca robót podejmując się modyfikacji ponosi dodatkowe ryzyko. Wspecyfikowanie parametrów dotyczących ciśnienia wody wykorzystywanej w procesie popłukiwania grodzic w przypadku gruntów niespoistych na podstawie badań przeprowadzonych na Poletku nr 1 w Bojszowach Nowych. Ogólne zalecenie to stosowanie większych ilości wody i wartości ciśnienia w gruntach niespoistych oraz mniejszej ilości wody i mniejszego ciśnienia w gruntach spoistych. Dla warunków gruntowych podobnych do zaprezentowanych na Poletkach nr 1 w Bojszowach Nowych najlepsze rezultaty otrzymano dla ciśnienia wody 8 MPa podawanej przez otwór o powierzchni 38,48 mm² w kierunku pionowym tj. dla grodzicy oznaczonej symbolem S4. Podanie kubatury wody potrzebnej do podplukiwania w sytuacji występowania w podłożu gruntów spoistych i niespoistych; Wydatek wody wynosił średnio 27,4 l/s (tj. 2,8 m³ w czasie 102 sekund), co miało bezpośredni związek z największą powierzchnią otworu oraz stosunkowo wysokim ciśnieniem. Rozwiązanie sposobu prefabrykacji głowicy (podstawy) grodzicy podplukiwanej (wykonanie różnych głowic z odmienną liczbą, średnicą i sposobem rozmieszczenia dysz podających wodę i porównanie rezultatów). Przyjęto 4 rodzaje prefabrykacji podstawy grodzicy. Zakończenie grodzicy w postaci końcówki umożliwiającej podanie dużej ilości wody w kierunku pionowym i równoległym z kierunkiem pogrążania – grodzica oznaczona S4 jest najbardziej skuteczne, o czym świadczą wartości podane w Tablicach oraz wykresy w Aneksie nr 3. Oprócz redukcji wartości amplitudy znacznie obniżono czas pogrążania, co łącznie pozwoliło na uzyskanie bardzo dobrego wyniku amplitudy sumarycznej w porównaniu z innymi wplukiwanymi grodzicami. Dla wyniku amplitudy maksymalnej, gdzie czas pogrążania grodzicy nie ma znaczenia, jedynie dla grodzicy oznaczonej S4 widoczna jest redukcja względem grodzic G2 ÷ G5. Wyjątkiem jest grodzica G1, ale niskie wartości amplitud tej grodzicy uzasadnia się tym, że była to grodzica wbijana jako pierwsza – bez dodatkowych oporów związanych z tarciami zamków kolejno wbijanych brusek. Wspecyfikowanie zalet zastosowania podplukiwania grodzic względem grodzic wbijanych bez tego zabiegu w kontekście:

▪ **redukcji drgań**

W zakresie rejestracji amplitud wibracji przyjęto zestawienie wyników w oparciu o:

- A_{max} – wartości maksymalnych amplitud (wartości PPV) [mm/s],
- A_{av} – wartości średnie amplitud [mm/s],
- A_{sum} – sumaryczną wartość amplitud dla danej grodzicy [mm/s].

Szczegółowe wyniki dla poszczególnych grodzic zestawiono w Tablicach. Wyróżniającym się wynikiem jest korzystna, niska wartość sumaryczna amplitud grodzicy S4 na Poletku nr 1, która znacząco odbiega od wszystkich pozostałych. Mniej korzystnie prezentują się wartości średnie amplitud, które



pomimo że są mniejsze, jednocześnie są bardziej zbliżone do pozostałych grodzic, a w zakresie wartości maksymalnych różnica się zaciera.

▪ **zwiększenia wydajności pogrążania**

W gruntach niespoistych odnotowano znacząco krótszy czas pogrążania grodzic wplukiwanych ciśnieniowo wodą. Pogrążanie grodzicy S4 na Poletku nr 1 w Bojszowach Nowych nastąpiło od 40 do 180 sekund szybciej od pozostałych grodzic, gdzie najdłuższy czas wynosił 4 minuty i 42 sekundy, a najkrótszy 1 minutę i 40 sekund. Wyjątek stanowią grodzice wbijane pojedynczo G1 i G62_1, których czas pogrążania był podobny do grodzicy wplukiwanej S4. Przekłada się to bezpośrednio na korzystny wynik sumarycznej wartości amplitudy grodzicy oznaczonej S4 względem pozostałych brusów.

▪ **redukcji hałasu**

Pomiar hałasu wyrażony w decybelach wykonano wyłącznie na Poletku nr 1 w Bojszowach Nowych. Różnica jest subtelna tj. około 2,5 % na korzyść grodzic wplukiwanych. Natomiast wartości hałasu sięgające około 120 decybeli zasadniczo wykluczają technologię wibracyjnego pogrążania grodzic w przypadku obostrzeń dotyczących emisji hałasu.

Podsumowując całościowo pracę, redukcja amplitudy drgań podłoża gruntowego przy pogrążaniu grodzic za pomocą ciśnieniowego poplukiwania wodą jest rozwiązaniem dającym wymierne rezultaty w tym zakresie. Nie mniej na podstawie porównania wyników z Poletka nr 1 i nr 2 widoczne jest, że w celu uzyskania odpowiednich rezultatów niezbędne jest przeprowadzenie wstępnych doświadczeń. Wyniki uzyskane na Poletku nr 2 w Krakowie w warunkach budowy, pomimo niewątpliwej wartości danych do analizy, nie są tak wymierne jak na Poletku nr 1 w Bojszowach Nowych, które zostało przygotowane z myślą o przeprowadzeniu szerokich badań wyłącznie pod kątem niniejszej rozprawy.

W opinii Autora recenzji należy krytycznie traktować tezę, że wplukiwanie grodzic zawsze redukuje wpływy dynamiczne. Takie założenie wymaga weryfikacji w terenie. Najlepszym rozwiązaniem jest przeprowadzenie testu na konkretnym placu budowy w odległości bezpiecznej od obiektu potencjalnie zagrożonego, przy jednoczesnym monitoringu drgań. Konieczne jest dalsze prowadzenie monitoringu drgań na powierzchni gruntu celem uzyskania większej ilości wyników i stworzenia obszernej bazy danych. Z badań przeprowadzonych przez Autora pracy wynika jednoznacznie, że skuteczność wplukiwania grodzic w kontekście redukcji amplitudy drgań związana jest z wprowadzeniem dużej ilości wody w ośrodek gruntowy. Niewątpliwie ma to wpływ na zmianę parametrów pierwotnych gruntu rodzimego i może mieć wpływ na pracę zabezpieczenia wykopu w dalszych fazach tj. w momencie wykonania wykopu – zwłaszcza w przypadku ścian wspornikowych. W opinii Autora konieczna jest weryfikacja pracy tego typu zabezpieczenia np. poprzez monitoring inklinometryczny i porównanie wyników ściany wplukiwanej i bez modyfikacji.

Obiecująco prezentują się wyniki modelowania numerycznego zaprezentowane w Rozdziale 6. Dalsze próby opracowania modelu prognozującego zasięg strefy wpływów dynamicznych na podstawie



większej ilości badań pozwoli udzielić precyzyjnej odpowiedzi na bardzo często zadawane pytanie o możliwość zastosowania wibracyjnego pogrążania grodzic stalowych.

5. OCENA DOROBKU PRZEDSTAWIONEGO W PRACY

Ocena zachowania się ośrodka w warunkach przestrzennego stanu odkształcenia jest niezmiennie jednym podstawowym pytań mechaniki gruntów. Formułowane kryteria oceny dalekie są od jednoznaczności. Wkład Autora pracy w tym zakresie można uznać za znaczący mimo że pozornie zajmuje się tylko analiza porównawczą. Osiągnięciem pracy mgr inż. **Artura Jaronia** jest zgromadzenie znaczącej populacji danych pomiarowych oraz zdefiniowanie i udokumentowanie pojęcia wplukiwanie elementów pogrążanych w ośrodku gruntowym. Podsumowując całościowo pracę, redukcja amplitudy drgań podłoża gruntowego przy pogrążaniu grodzic za pomocą ciśnieniowego popłukiwania wodą jest rozwiązaniem dającym wymierne rezultaty w tym zakresie. Nie mniej na podstawie porównania wyników z Poletka nr 1 i nr 2 widoczne jest, że w celu uzyskania odpowiednich rezultatów niezbędne jest przeprowadzenie wstępnych doświadczeń. Wyniki uzyskane na Poletku nr 2 w Krakowie w warunkach budowy, pomimo niewątpliwiej wartości danych do analizy, nie są tak wymierne.

Znacznie lepsza sytuacja jest na Poletku nr 1 w Bojszowach Nowych, które zostało przygotowane z myślą o przeprowadzeniu szerokich badań wyłącznie pod kątem niniejszej rozprawy. W opinii Autora konieczne jest dalsze prowadzenie monitoringu drgań na powierzchni gruntu celem uzyskania odpowiedniej liczby wyników i stworzenia obszernej bazy danych. Wprowadzanie dużej ilości wody wpływa na zmianę parametrów pierwotnych gruntu rodzimego i może mieć wpływ na pracę zabezpieczenia wykopu w dalszych fazach tj. w momencie wykonania wykopu – zwłaszcza w przypadku ścian wspornikowych. W opinii Autora konieczna jest weryfikacja pracy tego typu zabezpieczenia np. poprzez monitoring inklinometryczny i porównanie wyników ściany wplukiwanej i bez modyfikacji.

Obiecująco prezentują się wyniki modelowania numerycznego zaprezentowane w Rozdziale 6. Dalsze próby opracowania modelu prognozującego zasięg strefy wpływów dynamicznych na podstawie większej liczby badań pozwoli udzielić precyzyjnej odpowiedzi na bardzo często zadawane pytanie o możliwość zastosowania wibracyjnego pogrążania grodzic stalowych.

Recenzowana praca stanowi kontynuację badań doświadczalnych prowadzonych w Katedrze Geotechniki i Drogownictwa Wydziału Budownictwa, Politechniki Śląskiej nad parametrami dynamicznymi podłoża gruntowego. Poprzez prowadzenie własnych badań zakończonych podaniem wiarygodnych wyników jakościowych i ilościowych oraz rozwiązania szeregu problemów analitycznych i pomiarowych, Autor pracy wniósł do nich własny wkład w postaci analiz zagadnień pracy ośrodka gruntowego modyfikowanego poprzez zastosowanie metody popłukiwania w celu poprawienia pogrążalności elementów oraz redukcji amplitudy drgań przekazywanych na ośrodek gruntowy.

Przedstawione wyniki obszernych badań stanowią rozszerzenie zakresu poszukiwań prowadzonych przez innych badaczy nad zjawiskiem pracy ośrodka gruntowego w warunkach przestrzennego stanu



odkształcenia w warunkach wymuszeń dynamicznych. Tematyka jest aktualna, gdyż rosną wymagania odnośnie skutecznej metodyki prognozowania i następnie konstrukcyjnego ograniczenia oddziaływań robót budowlanych w tym wzbudzania przemieszczeń sąsiednich konstrukcji.

Badania Autora dowiodły, że można określić wpływy które charakteryzują się zmianą sztywności ośrodka gruntowego wynikającą z współdziałania wibracji i rozluźniania ośrodka w procesie podplukiwania ośrodka gruntowego.

6. UWAGI KRYTYCZNE

Nie znalazłem w pracy mgr inż. **Artura Jaronia** uchybień o charakterze merytorycznym. Praca jest starannie wykonana i bardzo wyważona w prezentacji wyników. Podstawowe uwagi krytyczne są następujące:

- mało uwagi Autor poświęcił parametrom ośrodka gruntowego i jego charakterystykom mogącym mieć wpływ na uzyskiwane parametry dogęszczania się warstw. Jedynym pocieszeniem jest tu stwierdzenie, że powinny być przedmiotem przyszłych badań.
- W badaniach terenowych Autor poprzez przyjętą procedurę zakłada eliminację wpływu niejednorodności ośrodka gruntowego na uzyskiwane wyniki. Tak przyjęte założenie zawsze budzi kontrowersje nawet w warunkach modelowych.
- Brak mi szacunku możliwych błędów uzyskiwanych przy zastosowaniu badania geofonem w badaniach kontrolnych.
- brak nawiązania do wprowadzonej normy EC –7 w zakresie sposobu określania parametrów podłoża gruntowego dla celów analizy stanu odkształcenia.
- drobne usterki nie mające znaczenia merytorycznego dla ocenianej pracy, zestawilem w formie załącznika nr1 do wykorzystania przez Autora przy przygotowaniu pracy do publikacji,.

7. PODSUMOWANIE

Podsumowując moją opinię o pracy mgr inż. Artura Jaronia pod tytułem: „Redukcja amplitudy drgań podłoża gruntowego przy pogrążaniu grodzic za pomocą ciśnieniowego podplukiwania wodą” opracowaną w Katedrze Geotechniki i dróg na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej w roku 2016, wykonaną pod kierunkiem dr hab. inż. Małgorzaty Jastrzębskiej stwierdzam, że jest syntezą najważniejszych opublikowanych opracowań naukowych dotyczących zmian amplitudy drgań podłoża gruntowego przy pogrążaniu grodzic za pomocą ciśnieniowego podplukiwania wodą oraz wyników badań własnych. Wkładem własnym autora w rozpoznanie tej problematyki jest:

- przeprowadzenie w warunkach polowych badań modelowych, w ramach, których przeanalizowano mechanizm zmian amplitudy drgań podłoża gruntowego,
- podanie własnych propozycji uproszczonego obliczania wpływu rozluźniania ośrodka metodą podplukiwania ,



Pragnę zaznaczyć, że przedstawiana praca stanowi liczące się kompleksowe opracowanie tego tematu w literaturze naukowej, w którym:

- dokonano szerokiej analizy literatury przedmiotu, zestawione w spisie literatury pozycje są cytowane w poszczególnych rozdziałach. Literatura ta oddaje obecny stan wiedzy i jest cytowana prawidłowo,
- zawarto elementy nowości do nauki w zakresie geotechniki, przyczyniając się do poszerzenia bazy danych oraz wyjaśnienia podstawowych mechanizmów pracy ośrodka gruntowego w złożonych stanach naprężenia i odkształcenia.

Autor wskazuje potrzebę dalszych badań wpływu warunków gruntowo wodnych na zmiany parametrów rozchodzenia się drgań w ośrodku gruntowego na skutek procesu podplukiwania elementów ścianek.

7. WNIOSEK KOŃCOWY

Działając na podstawie Uchwały Rady Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej podjętej na posiedzeniu w dniu 19 października 2016 roku oraz na podstawie Ustawy z dnia 18 marca 2011 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytułach w zakresie sztuki, po zapoznaniu się z rozprawą pt.: „Redukcja amplitudy drgań podłoża gruntowego przy pogrążaniu grodzic za pomocą ciśnieniowego podplukiwania wodą” stwierdzam, że:

przedłożoną pracę doktorską oceniam pozytywnie.

Wnioskuje o dopuszczenie mgr inż. Artur Jaronia do dalszych faz przewodu o nadanie stopnia doktora w dziedzinie - nauki techniczne, dyscyplinie – budownictwo, specjalności – geotechnika.

Gdańsk 22.10.2016

Adam Bolt

Załącznik nr 1 Uwagi edytorskie