

IX Międzynarodowa Konferencja Naukowa

„UŻYTKOWANIE MASZYN ROLNICZYCH I LEŚNYCH - badania naukowe i dydaktyka” Zakopane 14-16 września 2022 r.

Analiza zwięzłości substratu po napełnieniu kontenerów szkółkarskich

¹Kormanek Mariusz, ²Stanisław Małek, ²Jacek Banach, ¹Łukasz Mateusiak

¹ Katedra Użytkowania Lasu Inżynierii i Techniki Leśnej, ² Katedra Ekologii i Hodowli Lasu,

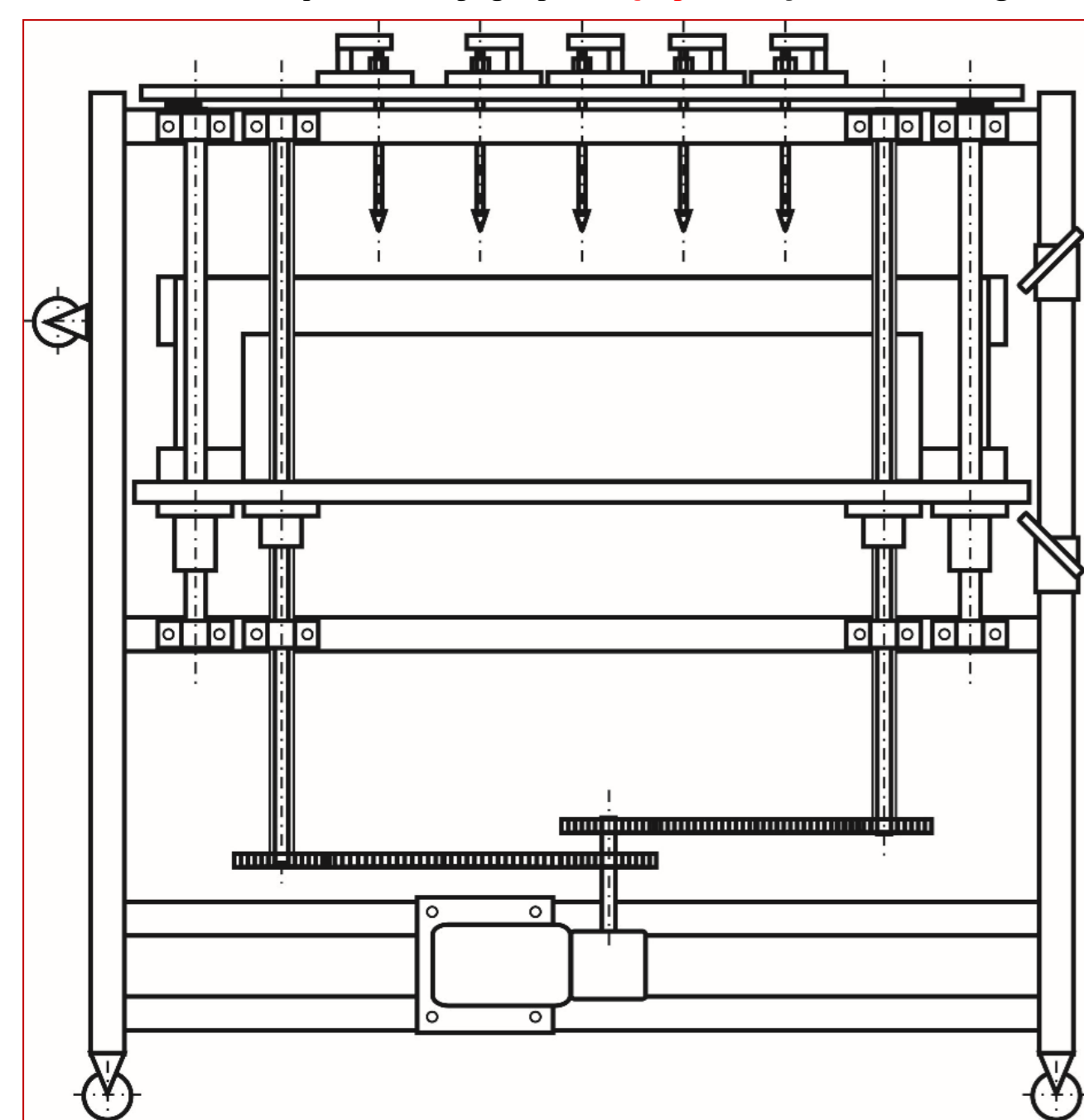
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie, Wydział Leśny Al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków

Wstęp

Ważnym problemem szkółkarstwa kontenerowego jest zapewnienie jednakowych, korzystnych warunków wzrostu dla hodowanych roślin. Może to być osiągnięte przez zapewnienie zbliżonych parametrów fizycznych substratu stosowanego do hodowli sadzonek w poszczególnych komórkach kontenera. Napełnianie kontenera szkółkarskiego specjalnie skomponowanym substratem odbywa się na zautomatyzowanej linii w module wyposażonym w stół wibracyjny, szczotki zgarniające oraz palce dociskowe. Szybka kontrola parametrów związanych z napełnianiem kontenera podłożem jest dużym problemem, a jest to element, który pozwala na bieżącą korektę ustawienia zespołu zasypującego (np. wydłużenie czasu wibrowania, zmianę amplitudy drgań). Pomocne w tym aspekcie może być określenie zwięzłości podłoża, która jest parametrem łatwym do zmierzenia, przy pomocy penetrometru stożkowego. Zwięzłość to stosunek oporu wciskania stożka penetrometrycznego o określonych wymiarach do pola podstawy stożka. Na zwięzłość wpływa przede wszystkim skład granulometryczny, struktura, wilgotność, gęstość objętościowa substratu w komórce. Celem badań była kontrola zwięzłości w komórkach kontenerów napełnianych na zautomatyzowanej linii do zasypywania substratem produkcji Urbinati S.r.l.

Materiały i metody

W badaniach wykorzystano prototypowe, zautomatyzowane stanowisko do jednoczesnego pomiaru zwięzłości w wybranych celach kontenera, tzw. **Multipenetrometr (ryc.1)**. Badania wykonano w Gospodarstwie Szkółkarskim w Sukowie, N-ctwo Daleszyce, podczas napełniania kontenerów styropianowych V150 (ryc. 4) oraz V300 (ryc. 5) substratem torfowo-perlitowym (95/5%), na automatycznej linii Urbinatti (ryc. 2 i 3). W trakcie pomiarów (ryc.6 i 1) testowano wpływ zmiany wilgotności substratu i amplitudy drgań stołu wibracyjnego w module napełniającym (ryc. 3) na zwięzłość w komórkach kontenera.



Ryc. 1. Prototypowe stanowisko do pomiaru zwięzłości w kasetach (Zgłoszenie nr: P.441918)



Ryc. 2. Linia Urbinatti w Gospodarstwie Szkółkarskie w Suków, Nadleśnictwo Daleszyce

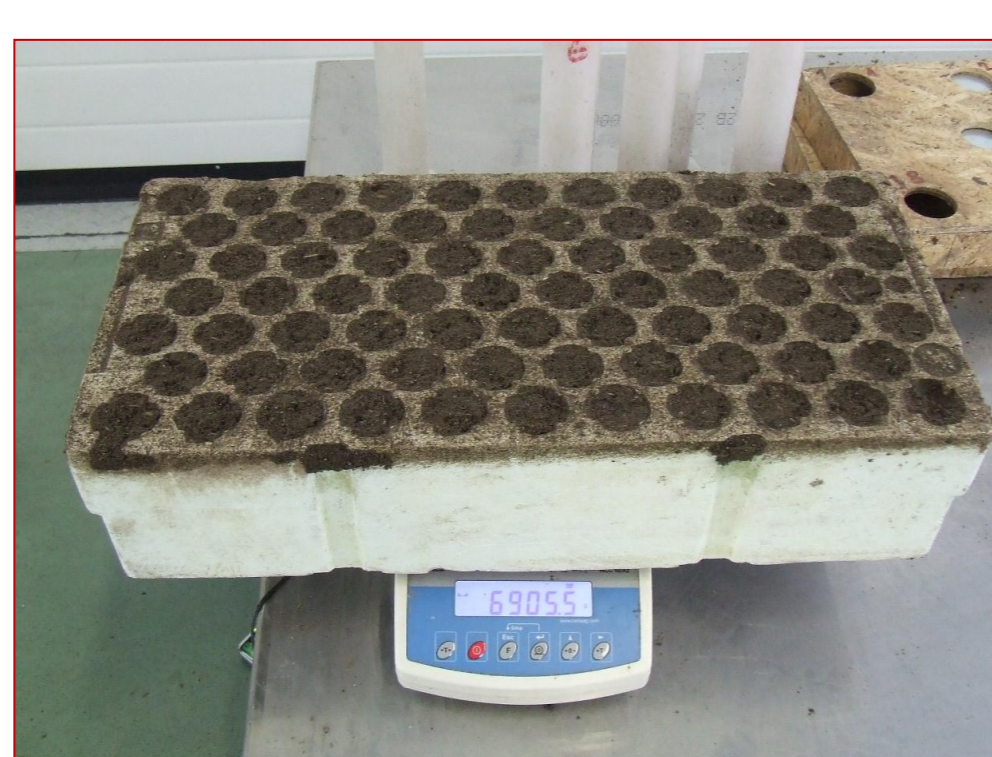


Długość/Szerokość/ Wysokość	650/312/180 mm
Ilość komórek	53 szt.
Objętość celi	0,275 dm ³

Ryc. 4. Kasetka Marbet V300

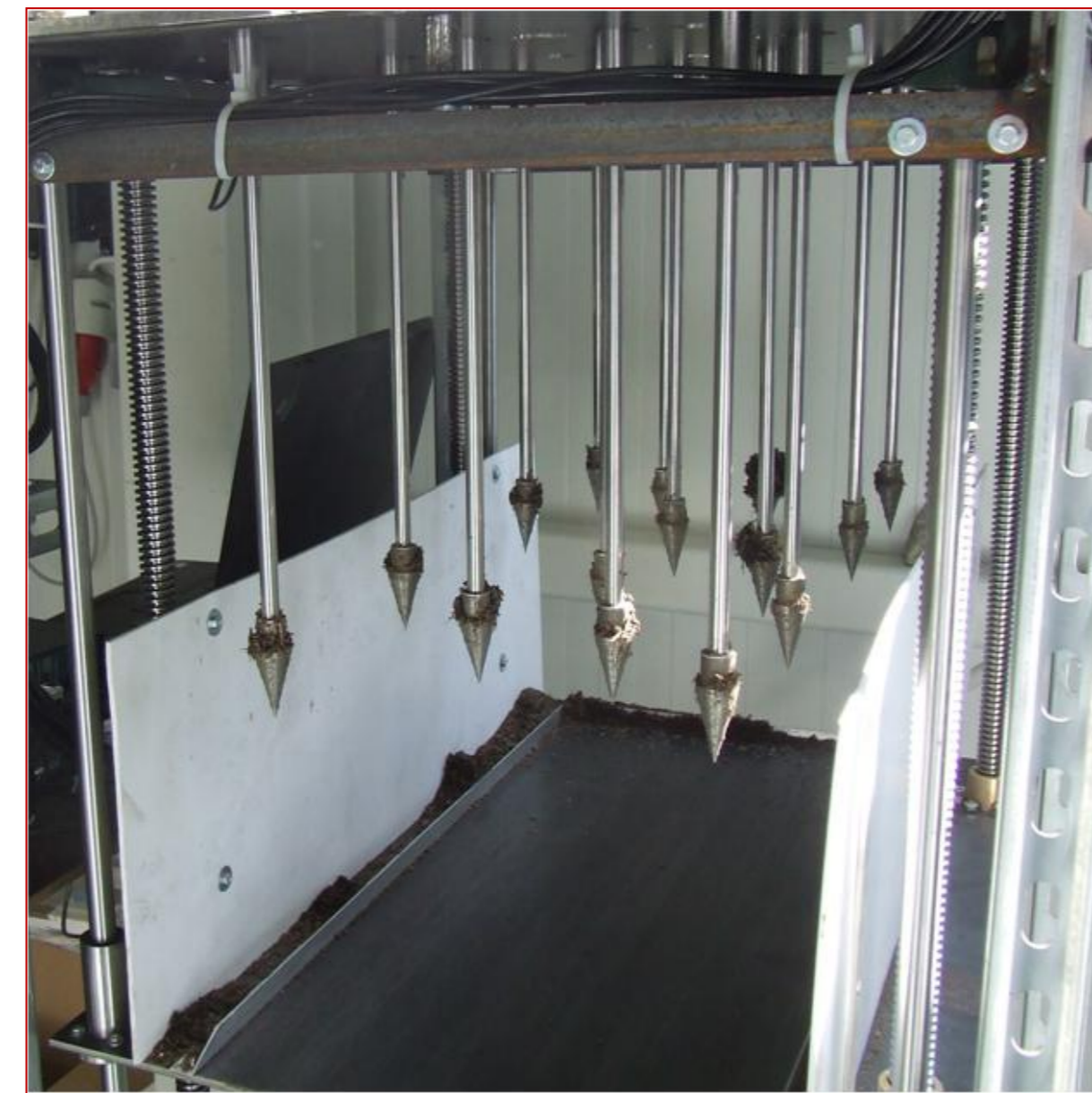


Ryc. 3. Moduł do zasypywania kaset substratem



Długość/Szerokość/ Wysokość	650/312/150 mm
Ilość komórek	74 szt.
Objętość celi	0,145 dm ³

Ryc. 5. Kasetka Marbet V150



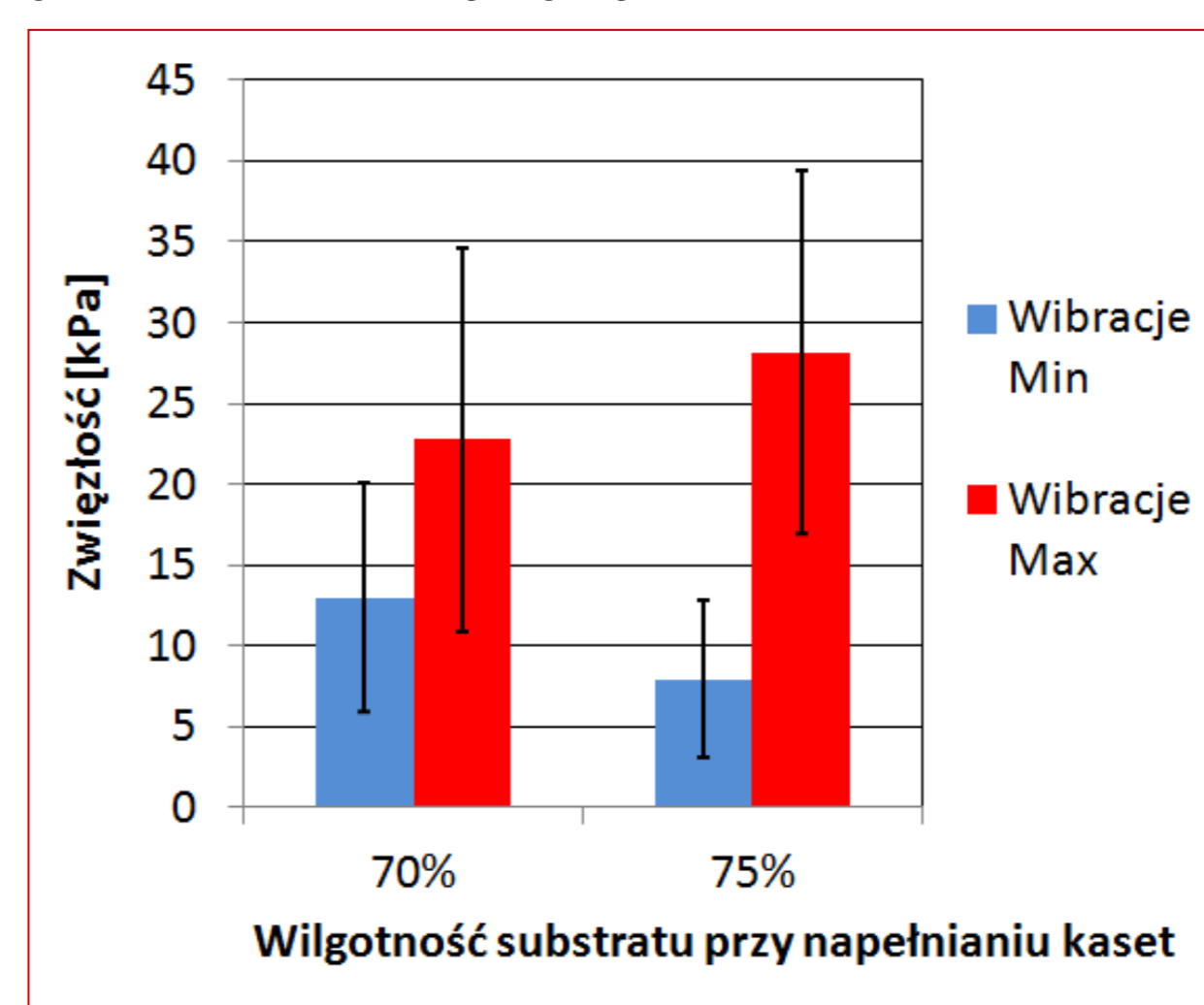
Ryc. 6. Pomiar zwięzłości substratu Multipenetrometrem w kastach styropianowych Marbet

Pomiary wykonywano w 15 komórkach każdego z kontenerów V150 i V300. Kontenery przygotowano przy zmianie intensywności wibrowania (2 poziomy średni, max) oraz w 2 warianty wilgotności 70 i 75%. Łącznie wykonano 360 pomiarów zwięzłości (2 typy kontenerów x 2 poziomy wilgotności x 2 poziomy wibracji x 3 powtórzenia x 15 komórek w kontenerach). Przy innych poziomach wilgotności <70% i wibracji (min) nie udało się zasypać kaset na linii Urbinatti.

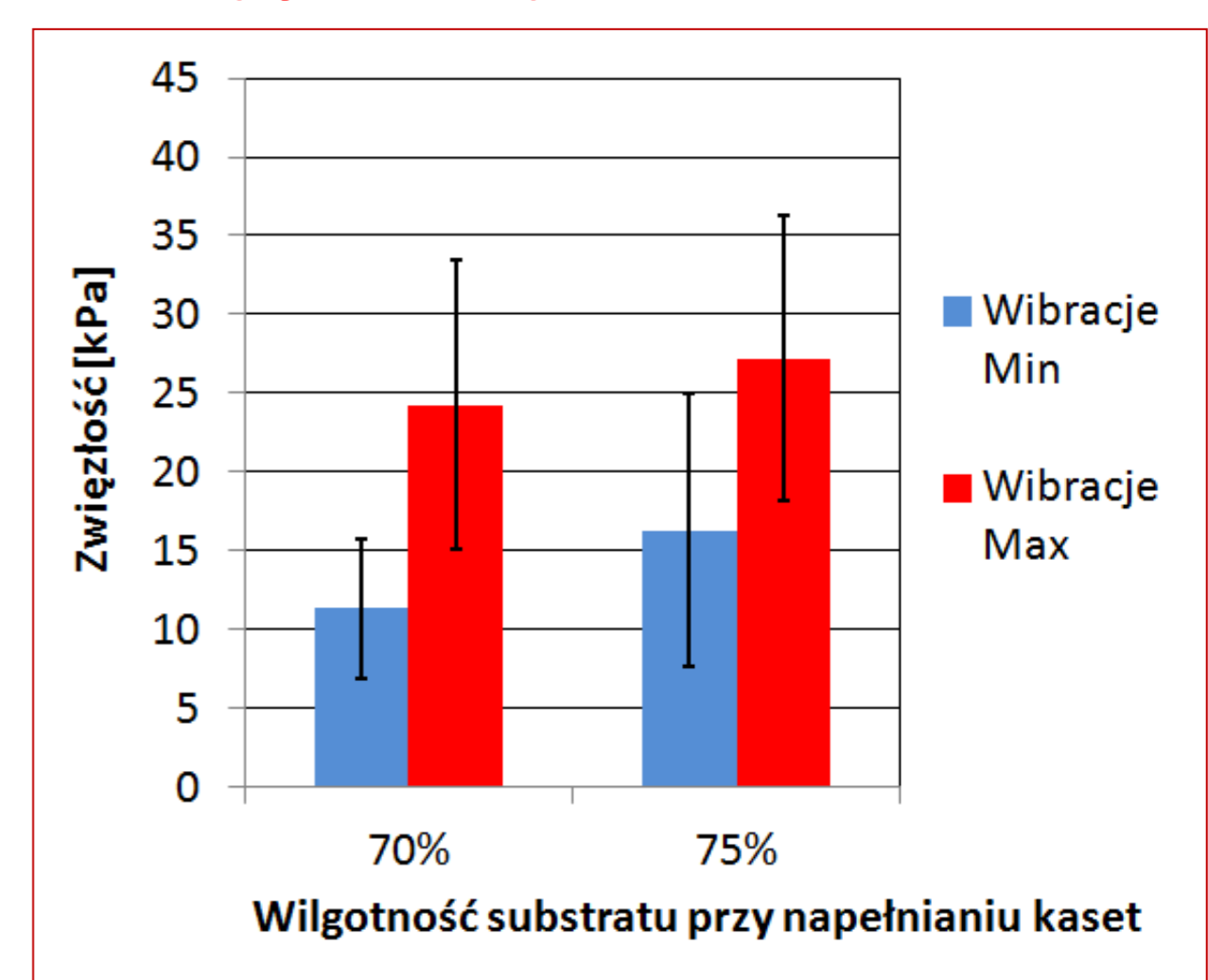
Wyniki pomiarów

Mimo optymalnych (zgodnie z doświadczeniem osób obsługujących linię) parametrów zasypywania kontenerów substratem, wsp. zm. zwięzłości podłoża na przestrzeni kontenerów dochodził do 57% (V150) i 38% (V300) (Ryc. 7 i 8).

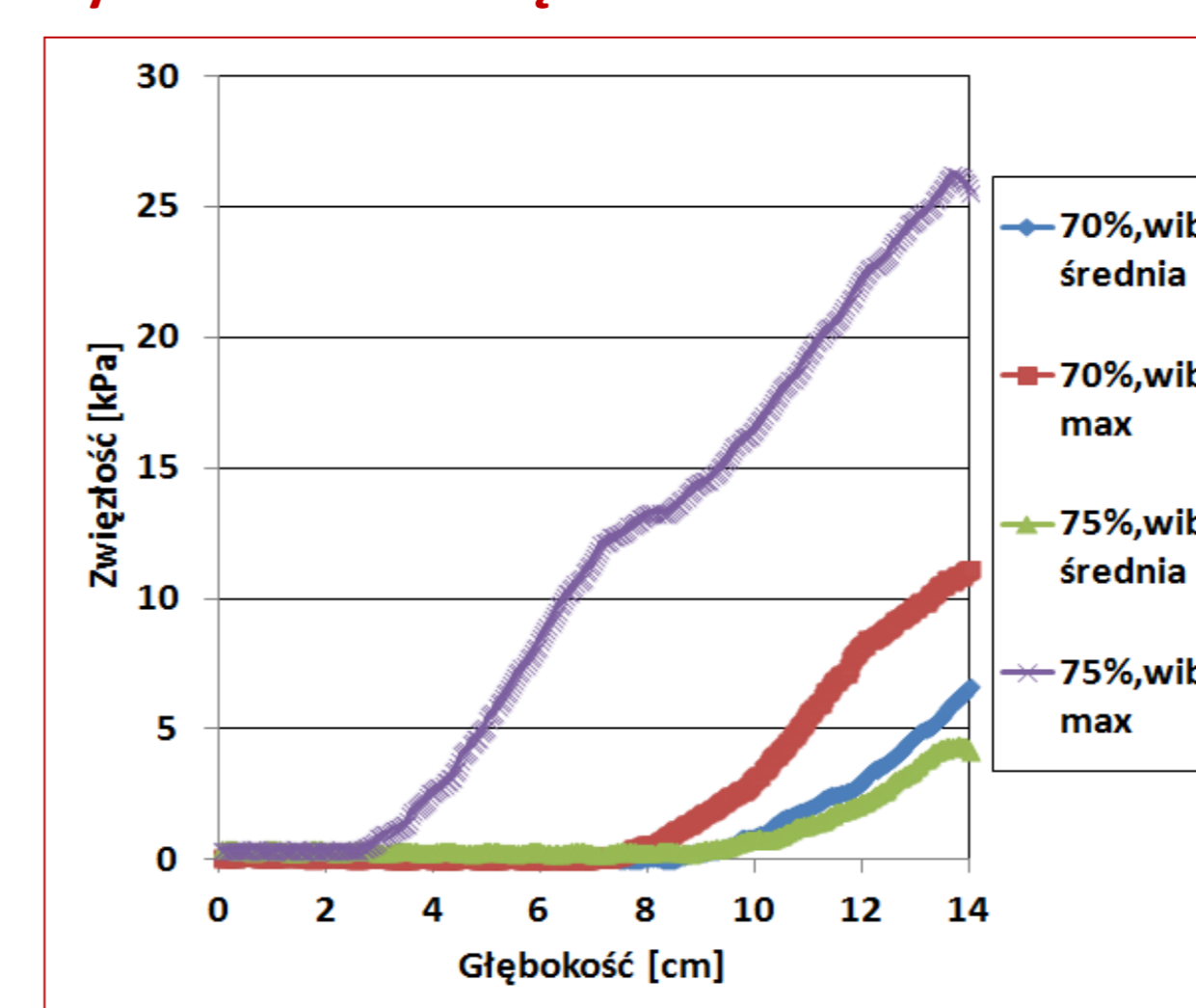
Na przebieg zwięzłości w komórkach miały wpływ: wilgotność przy wypełnianiu, poziom wibracji, pojemność komórki kontenera (ryc. 9 i 10).



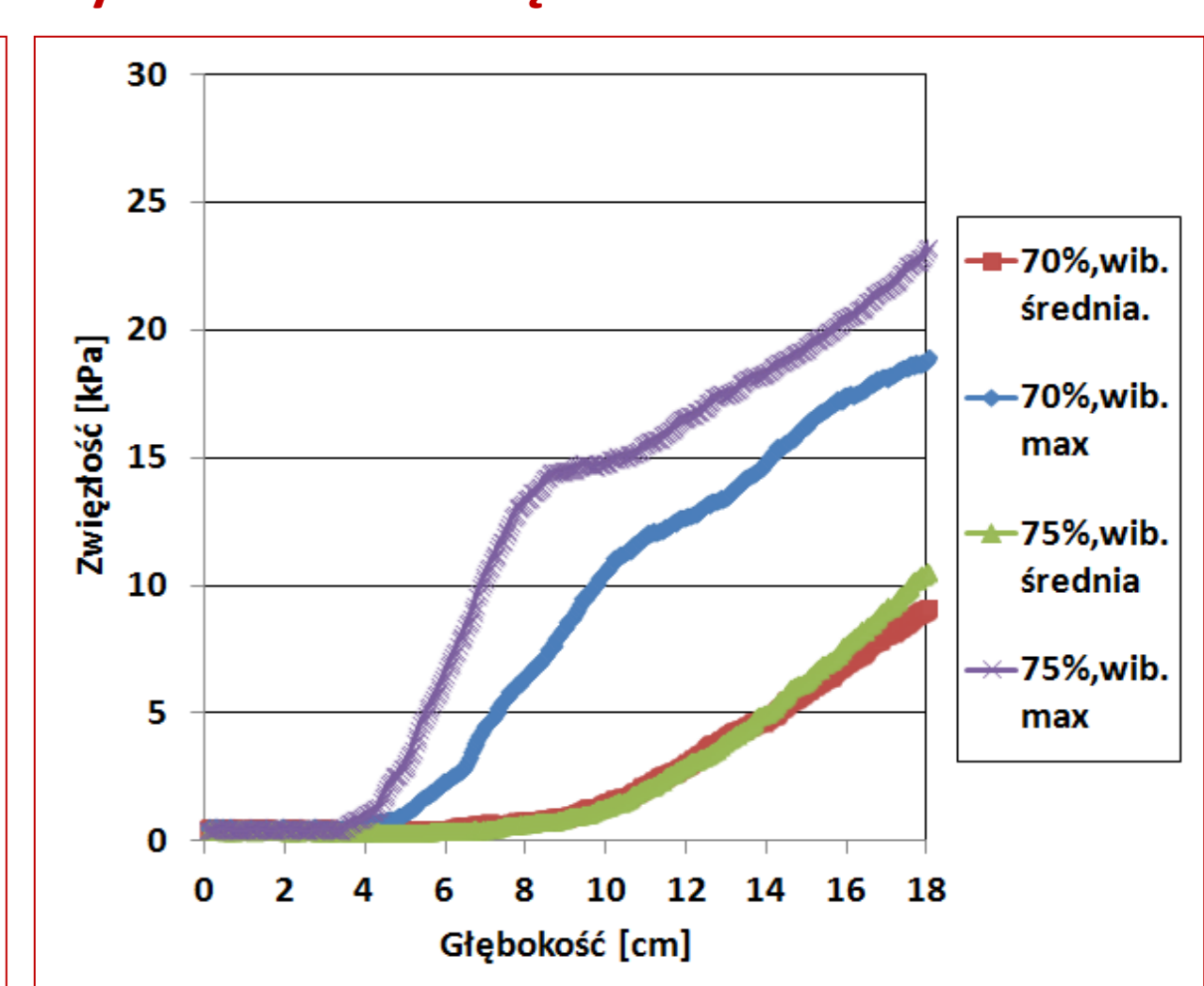
Ryc. 7. Średnie zwięzłości w kontenerze V150



Ryc. 8. Średnie zwięzłości w kontenerze V300



Ryc. 9. Przebieg zmian zwięzłości w funkcji głębokości w komórkach kontenera V150



Ryc. 10. Przebieg zmian zwięzłości w funkcji głębokości w komórkach kontenera V300

5. Wnioski

Na podstawie testów i analizy wyników pomiarów można stwierdzić, że:

1. Próby napełniania kaset substratem torfowo perlitowym przy wilgotności poniżej 70% oraz przy niskim poziomie wibracji (min) zakończyły się niepowodzeniem. Następowo niedopełnianie komórek kontenerów, rozsypywanie substratu przy transporcie, blokowanie zespołu zasypującego.
2. Różnice zwięzłości w komórkach kontenerów V150 i V300 oraz zmienność zwięzłości na przestrzeni kontenerów zmniejszały się przy wyższych wilgotnościach substratu przy wypełnianiu i wyższych poziomach wibracji stołu wibracyjnego.
3. Zastosowane prototypowe stanowisko pomiarowe **Multipenetrometr** pozwoliło na szybki pomiar zwięzłości substratu w wielu celach kontenera, co umożliwia kontrolę jakości wykonywania zasypywania kontenerów przez zespół automatycznej linii, jak i obsługę linii.

Źródło finansowania: Projekt NCBIR 1/4.1.4/2020_Projekty aplikacyjne, pt: **Opracowanie innowacyjnej technologii produkcji substratu i nawozów z krajowych surowców do produkcji sadzonek drzew leśnych**
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków: Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój.