CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A.
Ship Design and Research Centre S.A.

ZAKŁAD BADAWCZO – ROZWOJOWY

ZESPÓŁ LABORATORIÓW BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH

LABORATORIUM BADAŃ POLIGONOWYCH

RAPORT BADANIA

Nr RS–2016/B–262

Badanie trwałości osadzenia wybranych rodzajów wkrętów w specjalnie utwardzonym polistyrenie ekspandowanym – KLINARYT

Adres:
ul. Szczecińska 65
80–392 Gdańsk

tel.: 58 5116228
e–mail: rs@cto.gda.pl

Data: 9 sierpnia 2016

Egzemplarz nr .....

Obiekt badania:	specjalnie utwardzony polistyren ekspandowany – KLINARYT, 3 rodzaje wkrętów
Rodzaj badania:	badanie trwałości osadzenia wkrętów w materiale: specjalnie utwardzony polistyren ekspandowany – KLINARYT
Zleceniodawca:	P.P.H.U. KLINAR, Staniszewo 114D
Data badania:	13/14 lipca 2016 r.
Nr zamówienia:	Zamówienie z dnia 07.07.2016
Nr zlecenia CTO:	8.331.03.221

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

Spis treści

1. Badane obiekty **4**
1.1. KLINARYT . . . 4
1.2. Wkręt czarny typu gips–drewno z łbem stożkowym . . . 4
1.3. Wkręt do montażu ościeżnic z łbem typu TORX . . . 5
1.4. Kołek rozporowy z wkrętem o łbie stożkowym . . . 6

2. Metoda badawcza **7**

3. Otrzymane wyniki **8**
3.1. Wkręt czarny typu gips–drewno z łbem stożkowym . . . 8
3.1.1. Pomiar 1 . . . 9
3.1.2. Pomiar 2 . . . 10
3.1.3. Pomiar 3 . . . 11
3.1.4. Pomiar 4 . . . 12
3.1.5. Pomiar 5 . . . 13
3.2. Wkręt do montażu ościeżnic z łbem typu TORX . . . 14
3.2.1. Pomiar 1 . . . 15
3.2.2. Pomiar 2 . . . 16
3.2.3. Pomiar 3 . . . 17
3.2.4. Pomiar 4 . . . 18
3.2.5. Pomiar 5 . . . 19
3.3. Wkręt do montażu ościeżnic całkowicie wkręcony . . . 20
3.3.1. Pomiar 1 . . . 20
3.3.2. Pomiar 2 . . . 21
3.4. Kołek rozporowy z wkrętem z łbem stożkowym . . . 22
3.4.1. Pomiar 1 . . . 23
3.4.2. Pomiar 2 . . . 24
3.4.3. Pomiar 3 . . . 25
3.4.4. Pomiar 4 . . . 26
3.4.5. Pomiar 5 . . . 27
3.5. Podsumowanie . . . 28

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

1. Badane obiekty

1.1. KLINARYT

Podczas badań laboratoryjnych, materiał bazowy dla wkrętów stanowił specjalnie utwardzony polistyren ekspandowany, autorski materiał Klienta.

1.2. Wkręt czarny typu gips–drewno z łbem stożkowym

Rys. 1: Wkręt „czarny”

Parametry wkrętu:

– długość całkowita: 68,25 [mm],

– długość gwintu: 50,48 [mm],

– średnica szyjki wkrętu: 3,18 [mm],

– średnica gwintu: 4,34/2,88 [mm],

– wysokość zarysu nominalnego: 0,73 [mm].

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

1.3. Wkręt do montażu ościeżnic z łbem typu TORX

Rys. 2: Wkręt do montażu ościeżnic

Parametry wkrętu:

– długość całkowita: 72,25 [mm],

– długość gwintu: 67,38 [mm],

– średnica szyjki wkrętu: 3,18 [mm],

– średnica gwintu: 7,55/5,32 [mm],

– wysokość zarysu nominalnego: 1,12 [mm].

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

1.4. Kołek rozporowy z wkrętem o łbie stożkowym

Rys. 3: Wkręt w kołku

Rys. 4: Wkręt i kołek osobno

Parametry wkrętu:

– długość całkowita: 59,63 [mm],

– długość gwintu: 55,00 [mm],

– średnica gwintu: 5,0/3,15 [mm],

– wysokość zarysu nominalnego: 0,93 [mm].

Parametry gwintu:

– długość całkowita: 50 [mm],

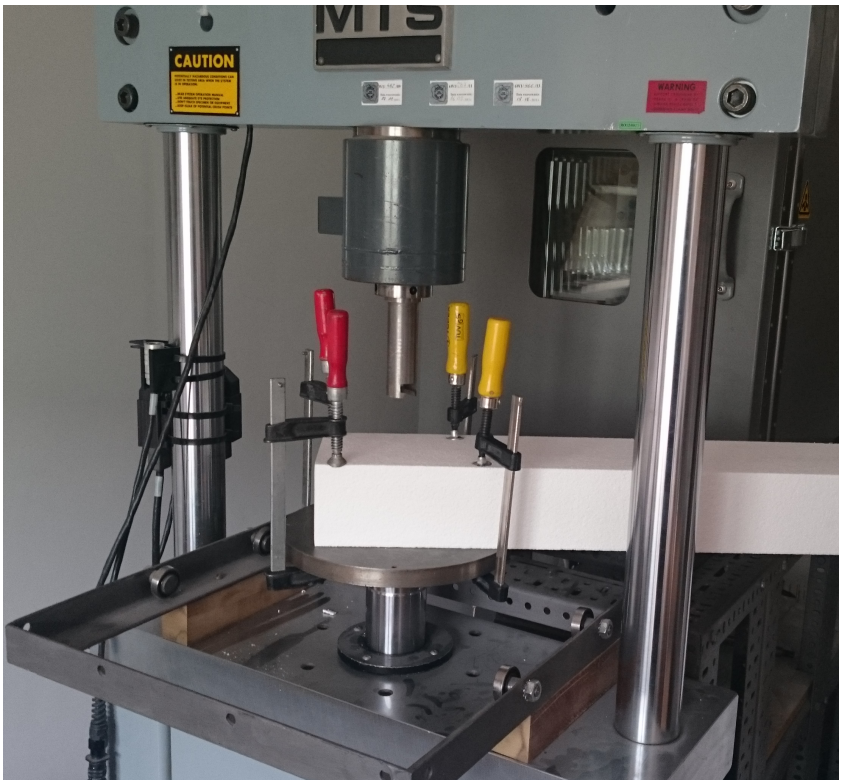
– średnica: ok. 9,5 [mm].

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

2. Metoda badawcza

Do badań użyto maszyny wytrzymałościowej firmy MTS. Materiał bazowy przymocowano za pomocą widocznych na zdjęciu zacisków. By zapewnić stabilność próbek podczas badania, użyto odpowiednich podkładek pod łbami wkrętów. Elementy zostały umieszczone ręcznie, przy pomocy wkrętaka, pod kątem prostym. Poprawność połączenia sprawdzano każdorazowo przymiarem kątowym. Urządzenie pracowało w trybie stałego wzrostu siły, wynoszącego 0,1kN/min. Całość badania została zarejestrowana kamerą.

Wybrano stałą głębokość osadzenia wkrętów – 50 mm, równą najmniejszej długości gwintu spośród dostarczonych próbek, co umożliwiło bezpośrednie porównanie otrzymanych wyników. Wykonano pięć prób dla każdego rodzaju wkrętu, dodatkowo dla wkrętu do montażu ościeżnic, przeprowadzono dwa badania przy pełnym osadzeniu w materiale. W celu uzyskania większej powtarzalności używano tych samych wkrętów dla całej serii pomiarowej. Kołki, które zużywały się w trakcie badania wymienianio na nowe.



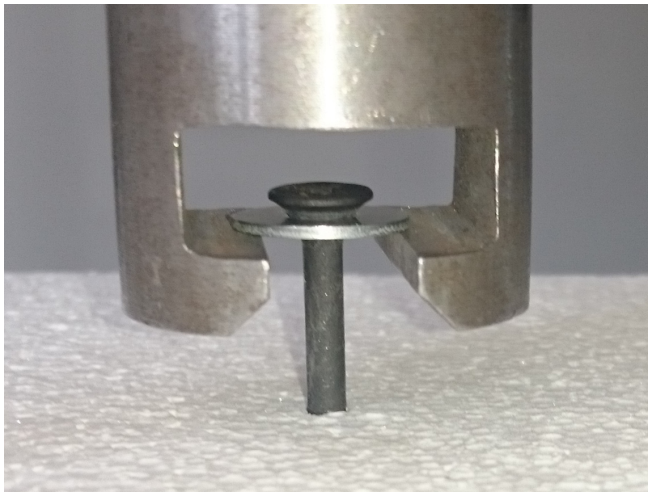
Rys. 5: Stanowisko badawcze

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

3. Otrzymane wyniki

3.1. Wkręt czarny typu gips–drewno z łbem stożkowym

Wkręty zostały umieszczone w materiale ręcznie, przy pomocy wkrętaka, na głębokości 50 mm (długość gwintu).

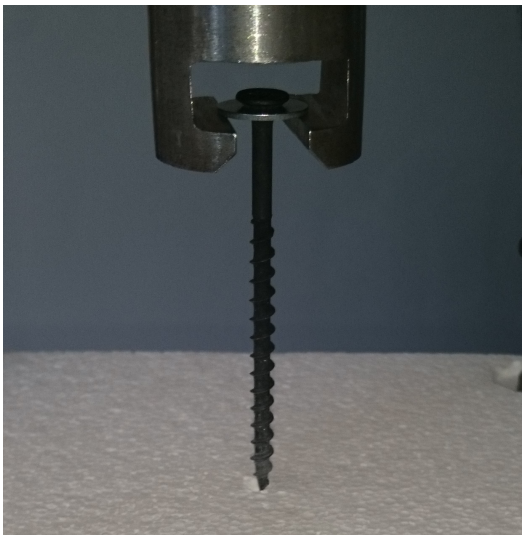


Rys. 6: Wkręt czarny typu gips–drewno w materiale bazowym

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

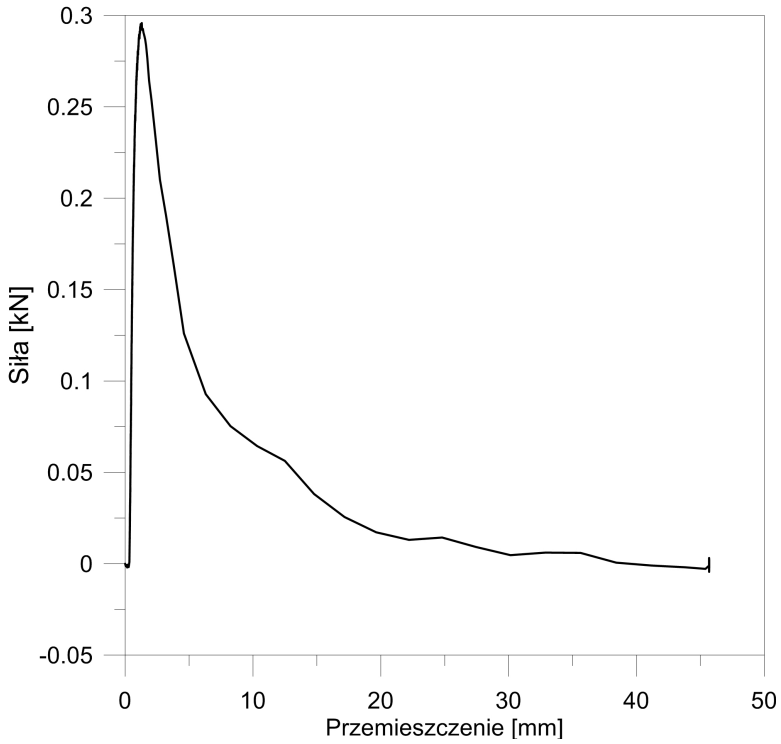
3.1.1. Pomiar 1

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,2958 kN. Zdarzenie miało jednostkowy charakter, naruszony wkręt nie znalazł ponownego punktu zaczepienia w materiale. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.



Rys. 7: Wkręt po próbie – „czarny” 1

Rys. 8: Otwór po próbie – „czarny” 1



Rys. 9: Wykres – „czarny” 1

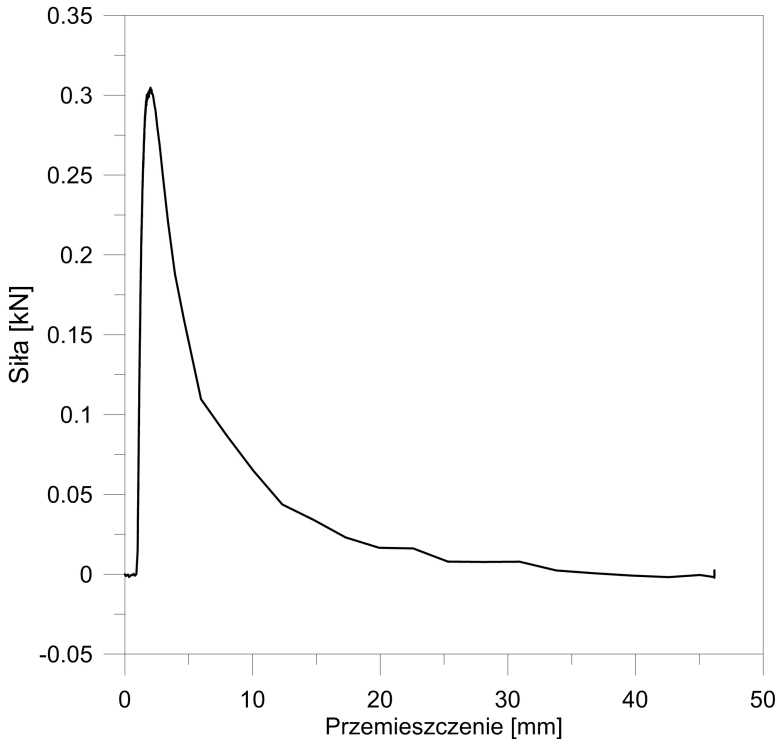
POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre

3.1.2. Pomiar 2

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,3048 kN. Zdarzenie miało jednostkowy charakter, naruszony wkręt nie znalazł ponownego punktu zaczepienia w materiale. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 10: Wkręt po próbie – „czarny” 2

Rys. 11: Otwór po próbie – „czarny” 2



Rys. 12: Wykres – „czarny” 2

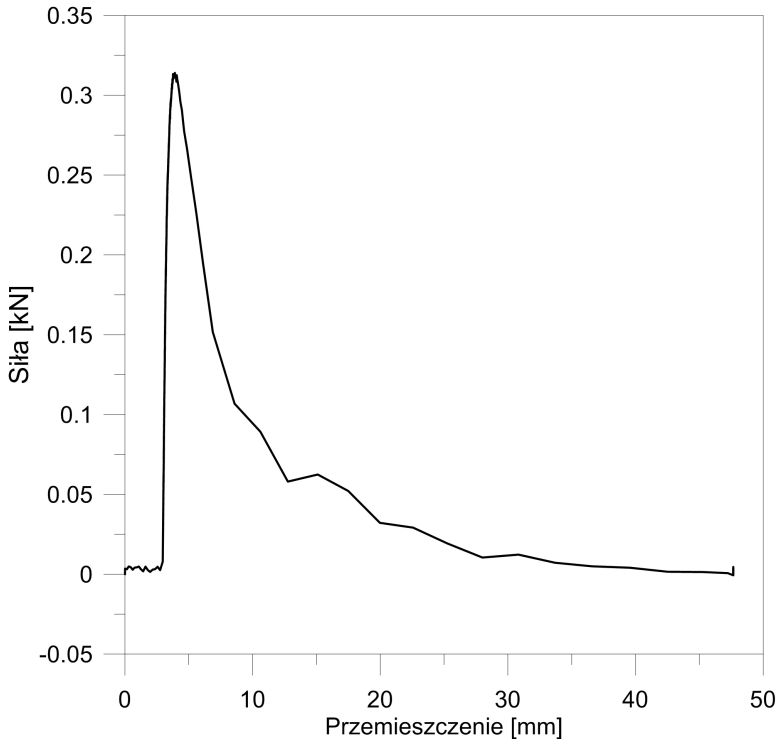
POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre

3.1.3. Pomiar 3

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,3140 kN. Zdarzenie miało jednostkowy charakter, naruszony wkręt nie znalazł ponownego punktu zaczepienia w materiale. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 13: Wkręt po próbie – „czarny” 3

Rys. 14: Otwór po próbie – „czarny” 3



Rys. 15: Wykres – „czarny” 3

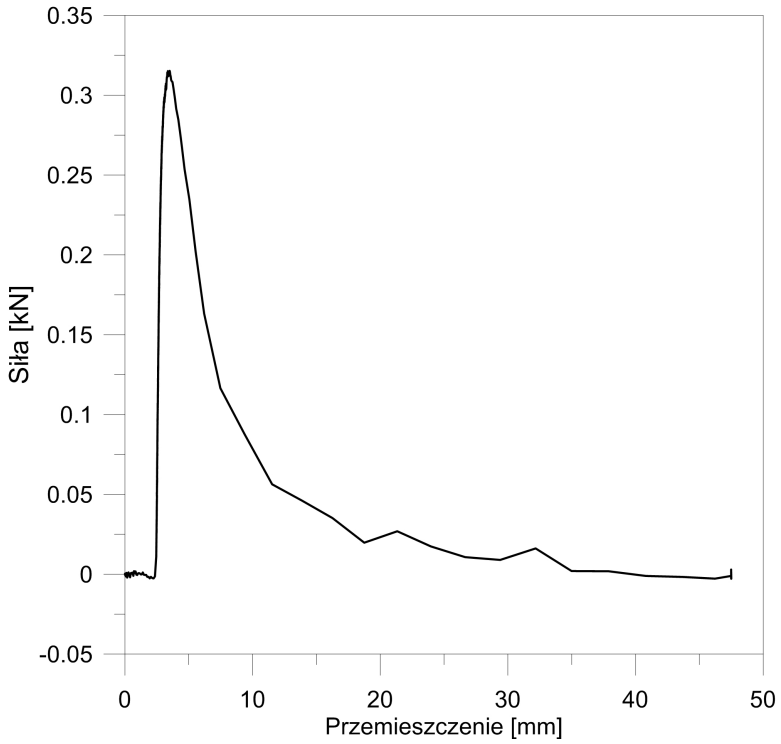
POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

3.1.4. Pomiar 4

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,3153 kN. Zdarzenie miało jednostkowy charakter, naruszony wkręt nie znalazł ponownego punktu zaczepienia w materiale. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 16: Wkręt po próbie – „czarny” 4

Rys. 17: Otwór po próbie – „czarny” 4

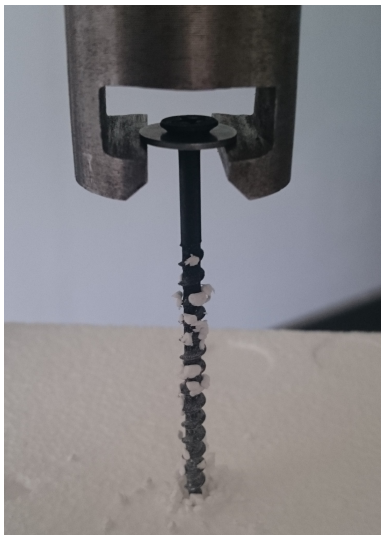


Rys. 18: Wykres – „czarny” 4

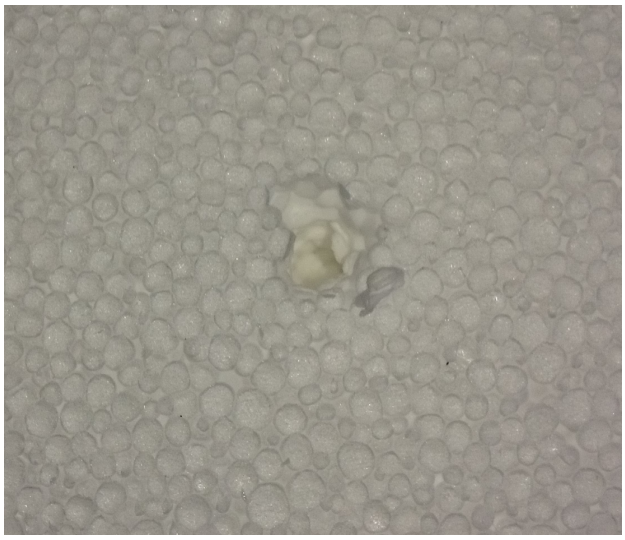
POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre

3.1.5. Pomiar 5

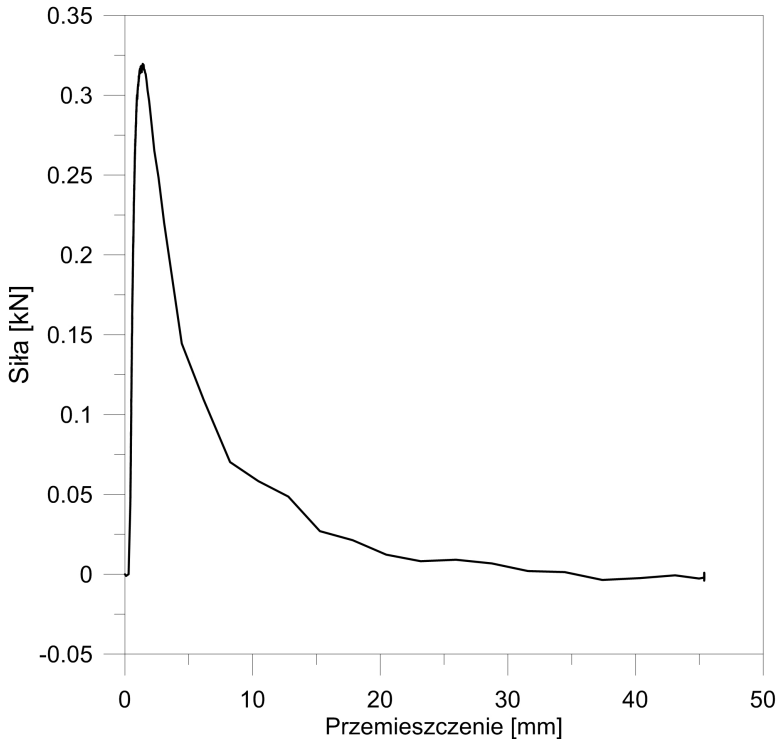
Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,3197 kN. Zdarzenie miało jednostkowy charakter, naruszony wkręt nie znalazł ponownego punktu zaczepienia w materiale. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.



Rys. 19: Wkręt po próbie – „czarny” 5



Rys. 20: Otwór po próbie – „czarny” 5

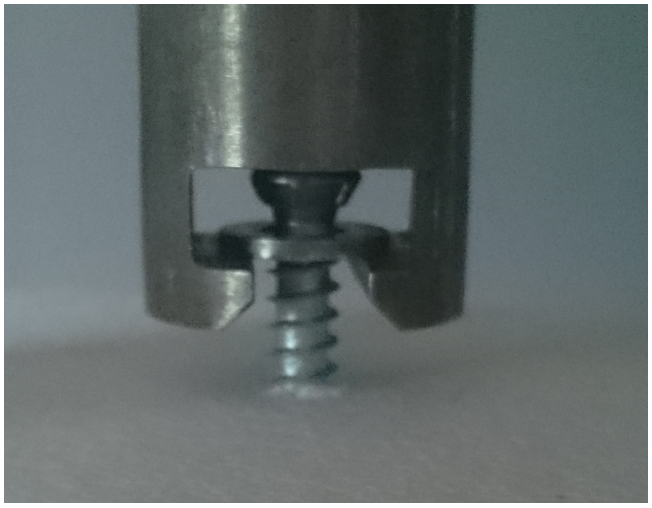


Rys. 21: Wykres – „czarny” 5

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre

3.2. Wkręt do montażu ościeżnic z łbem typu TORX

Wkręty zostały zamontowane w materiale ręcznie, przy pomocy wkrętaka, na głębokości 50 mm (długość gwintu czarnego wkrętu).

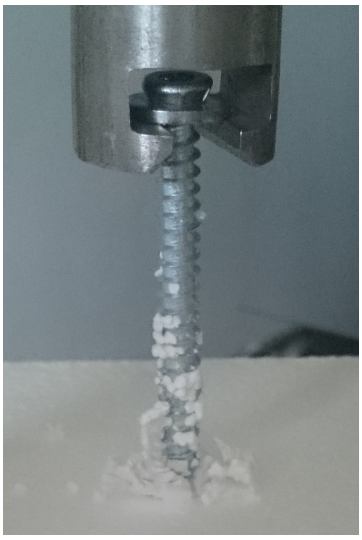


Rys. 22: Wkręt do montażu ościeżnic w materiale bazowym

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

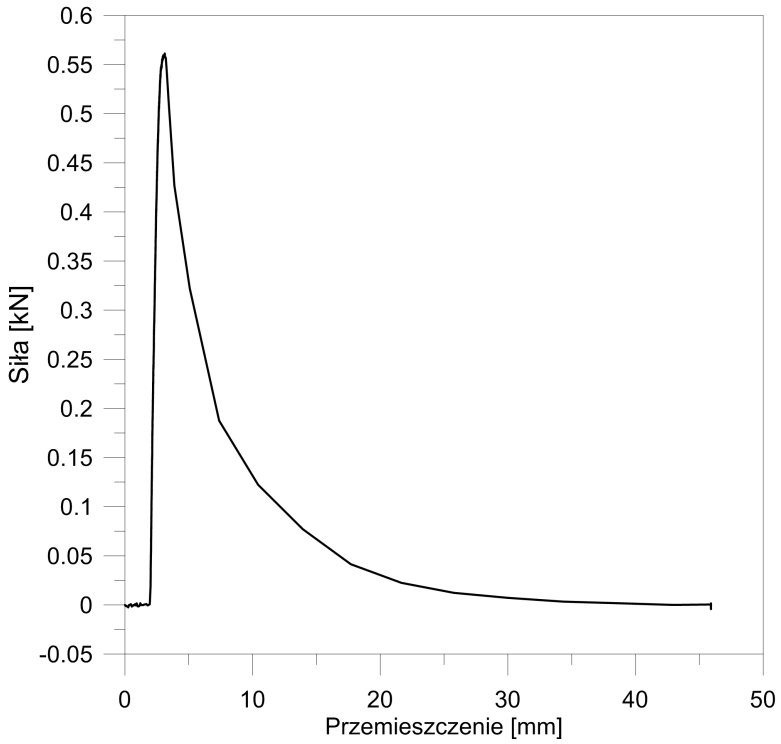
3.2.1. Pomiar 1

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,5613 kN. Zdarzenie miało jednostkowy charakter, naruszony wkręt nie znalazł ponownego punktu zaczepienia w materiale. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.



Rys. 23: Wkręt po próbie – „do ościeżnic” 1

Rys. 24: Otwór po próbie – „do ościeżnic” 1



Rys. 25: Wykres – „do ościeżnic” 1

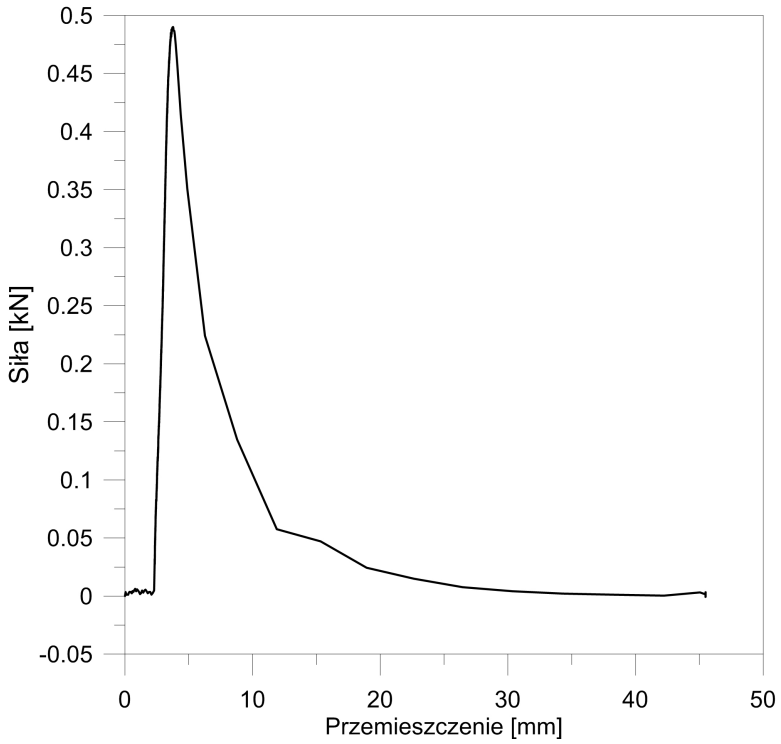
POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

3.2.2. Pomiar 2

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,4901 kN. Zdarzenie miało jednostkowy charakter, naruszony wkręt nie znalazł ponownego punktu zaczepienia w materiale. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 26: Wkręt po próbie – „do ościeżnic” 2

Rys. 27: Otwór po próbie – „do ościeżnic” 2



Rys. 28: Wykres – „do ościeżnic” 2

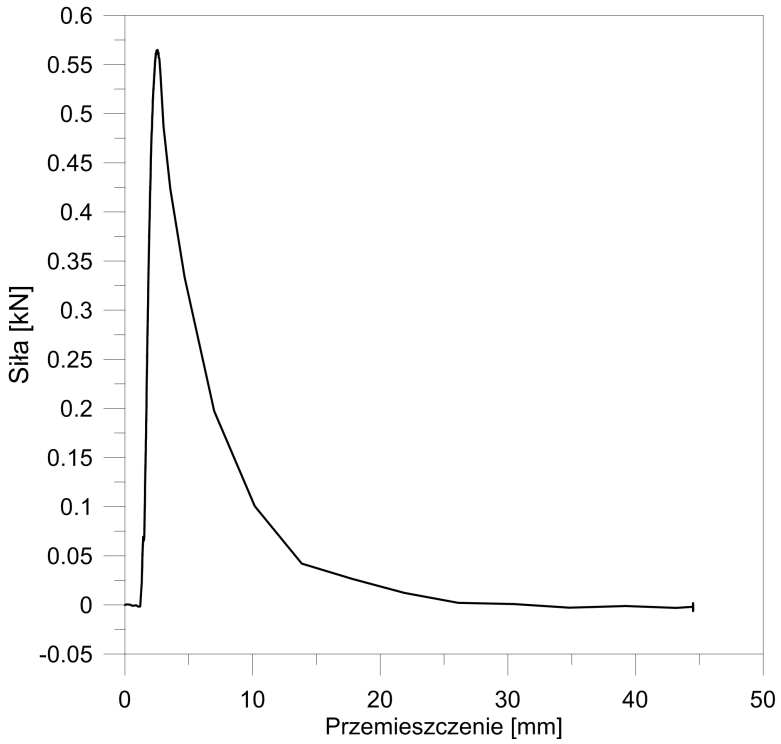
POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

3.2.3. Pomiar 3

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,5650 kN. Zdarzenie miało jednostkowy charakter, naruszony wkręt nie znalazł ponownego punktu zaczepienia w materiale. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 29: Wkręt po próbie – „do ościeżnic” 3

Rys. 30: Otwór po próbie – „do ościeżnic” 3



Rys. 31: Wykres – „do ościeżnic” 3

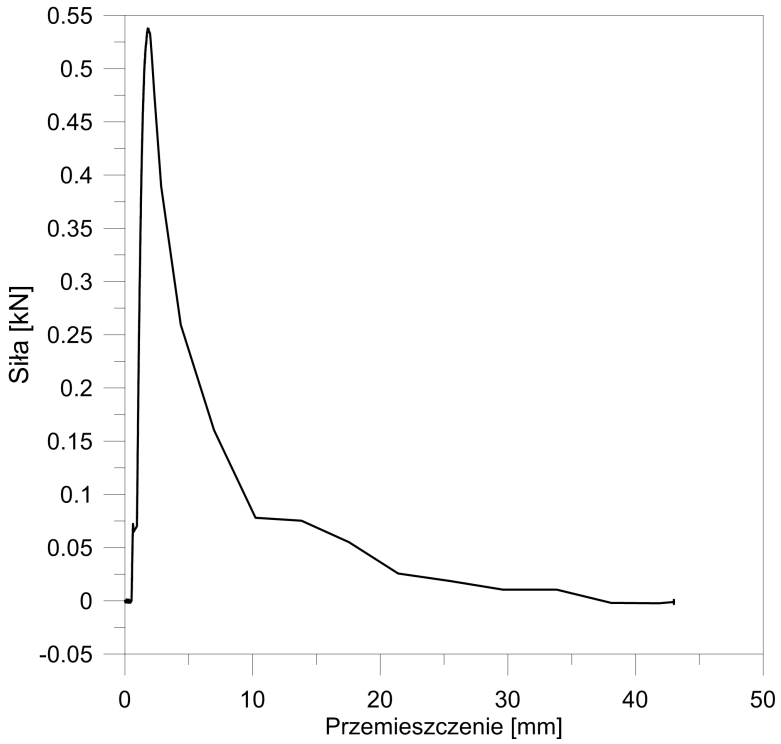
POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

3.2.4. Pomiar 4

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,5378 kN. Zdarzenie miało jednostkowy charakter, naruszony wkręt nie znalazł ponownego punktu zaczepienia w materiale. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 32: Wkręt po próbie – „do ościeżnic” 4

Rys. 33: Otwór po próbie – „do ościeżnic” 4



Rys. 34: Wykres – „do ościeżnic” 4

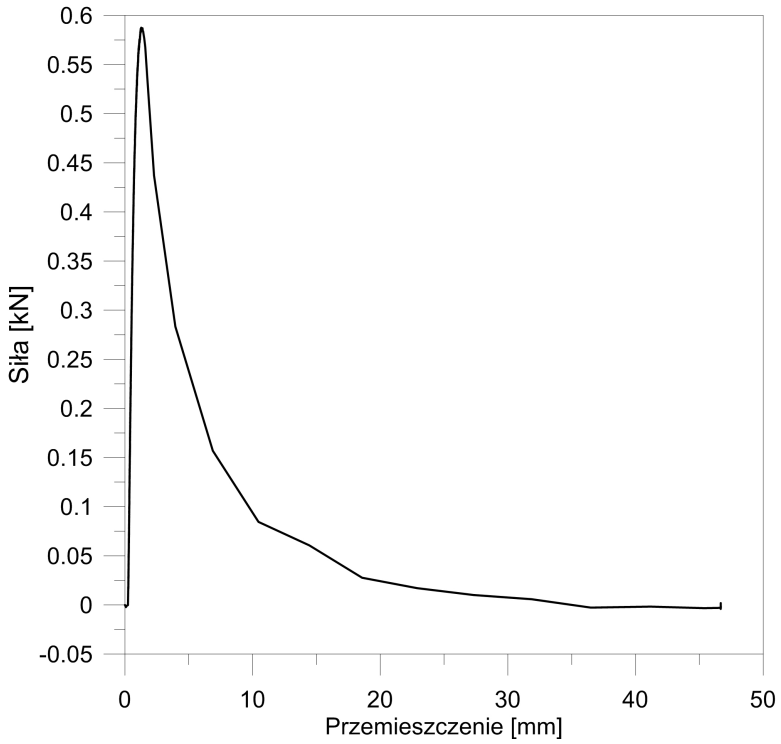
POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre

3.2.5. Pomiar 5

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,5875 kN. Zdarzenie miało jednostkowy charakter, naruszony wkręt nie znalazł ponownego punktu zaczepienia w materiale. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 35: Wkręt po próbie – „do ościeżnic” 5

Rys. 36: Otwór po próbie – „do ościeżnic” 5



Rys. 37: Wykres – „do ościeżnic” 5

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre

3.3. Wkręt do montażu ościeżnic całkowicie wkręcony

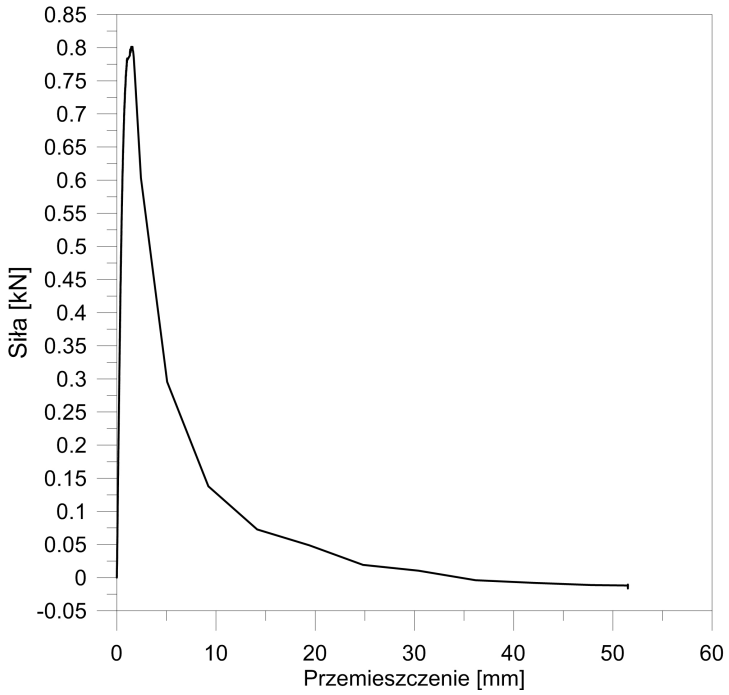
Wkręty zostały umieszczone w materiale na maksymalnej możliwej głębokości ok. 62 mm.

3.3.1. Pomiar 1

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,8013 kN. Badany element pod wpływem działających na niego sił przesunął się przed wyrwaniem o kilka milimetrów. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 38: Wkręt po próbie – „wkręcony” 1

Rys. 39: Otwór po próbie – „wkręcony” 1



Rys. 40: Wykres – „wkręcony” 1

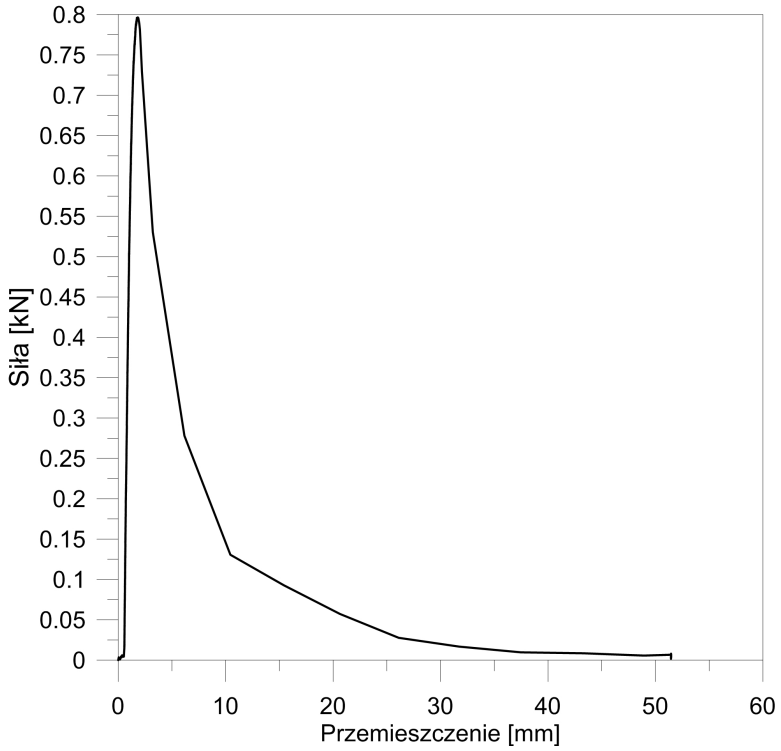
POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre

3.3.2. Pomiar 2

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,7966 kN. Badany element pod wpływem działających na niego sił przesunął się przed wyrwaniem o kilka milimetrów. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 41: Wkręt po próbie – „wkręcony” 2

Rys. 42: Otwór po próbie – „wkręcony” 2



Rys. 43: Wykres – „wkręcony” 2

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre

3.4. Kołek rozporowy z wkrętem z łbem stożkowym

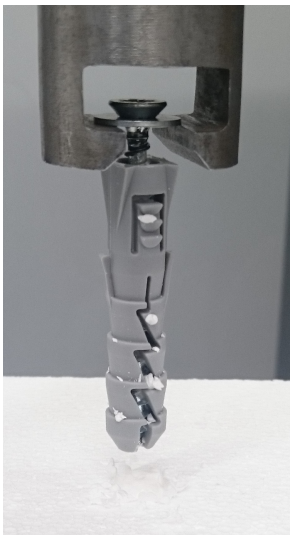
Kołki umieszczono w materiale wcześniej, wiercąc otwory o średnicy 7 mm. Wkręty zostały umieszczone w kołkach ręcznie, przy pomocy wkrętaka na maksymalnie możliwej głębokości 50 mm (długość gwintu czarnego wkrętu).

Rys. 44: Kołek w materiale KLINARYT

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre

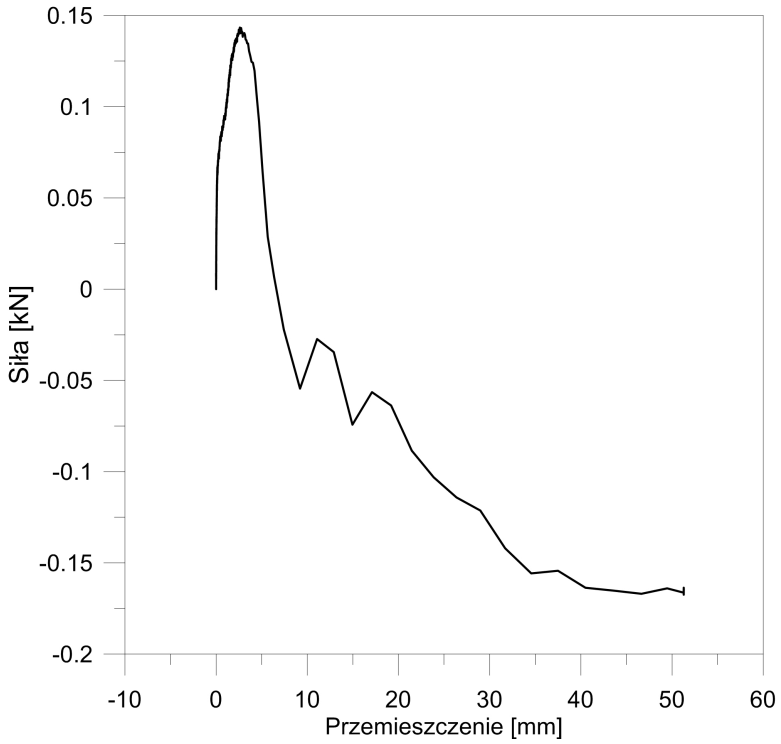
3.4.1. Pomiar 1

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,1434 kN. Wydarzenie miało charakter ciągły – osadzony element powoli wysuwał się. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.



Rys. 45: Wkręt po próbie – „kołek” 1

Rys. 46: Otwór po próbie – „kołek” 1



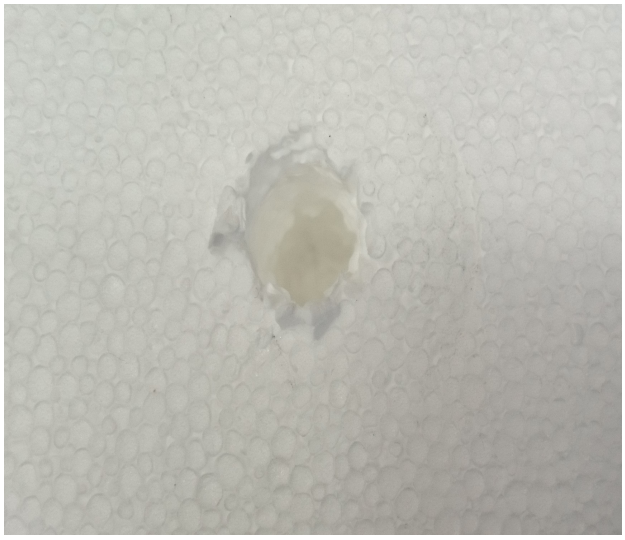
Rys. 47: Wykres – „kołek” 1

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

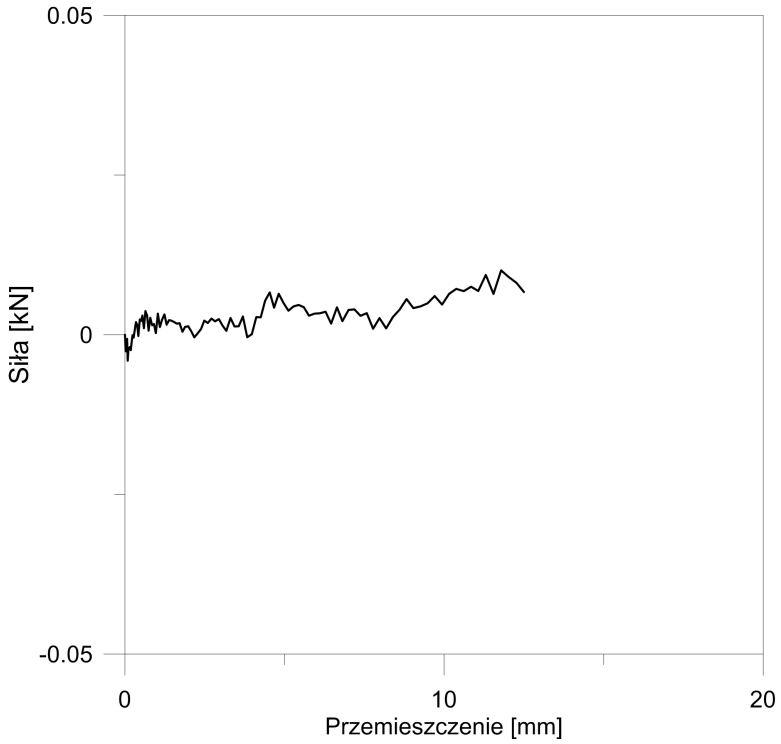
3.4.2. Pomiar 2

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,0101 kN, kilka sekund po rozpoczęciu badania. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 48: Wkręt po próbie – „kołek” 2



Rys. 49: Otwór po próbie – „kołek” 2



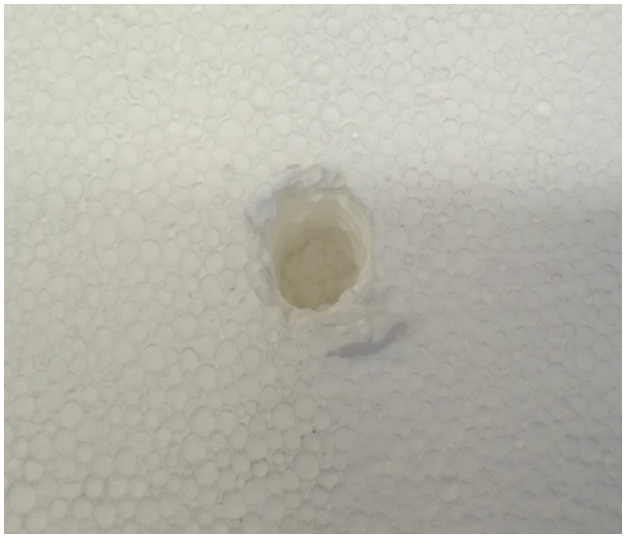
Rys. 50: Wykres – „kołek” 2

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

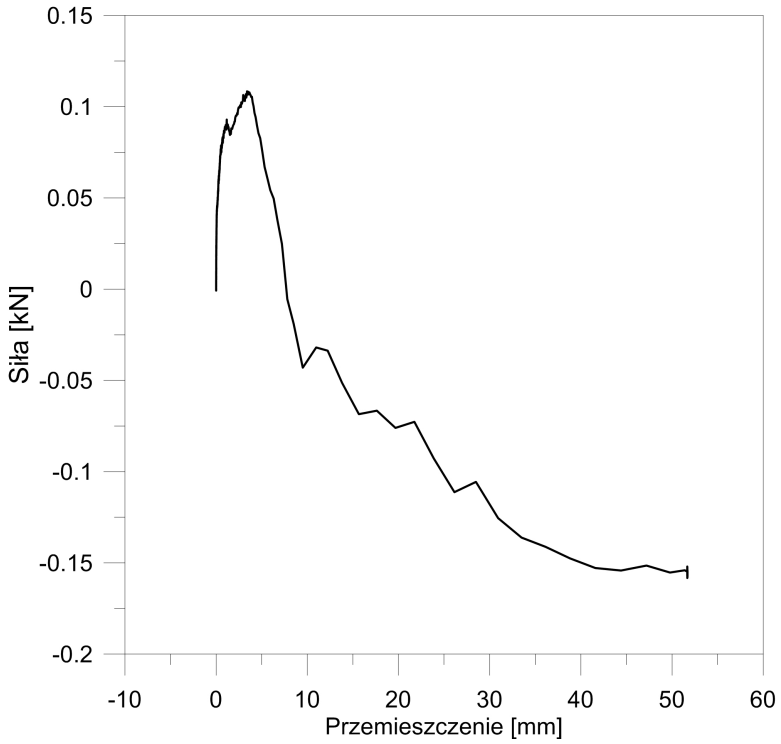
3.4.3. Pomiar 3

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,1084 kN. Wydarzenie miało charakter ciągły – osadzony element powoli wysuwał się. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 51: Wkręt po próbie – „kołek” 3



Rys. 52: Otwór po próbie – „kołek” 3



Rys. 53: Wykres – „kołek” 3

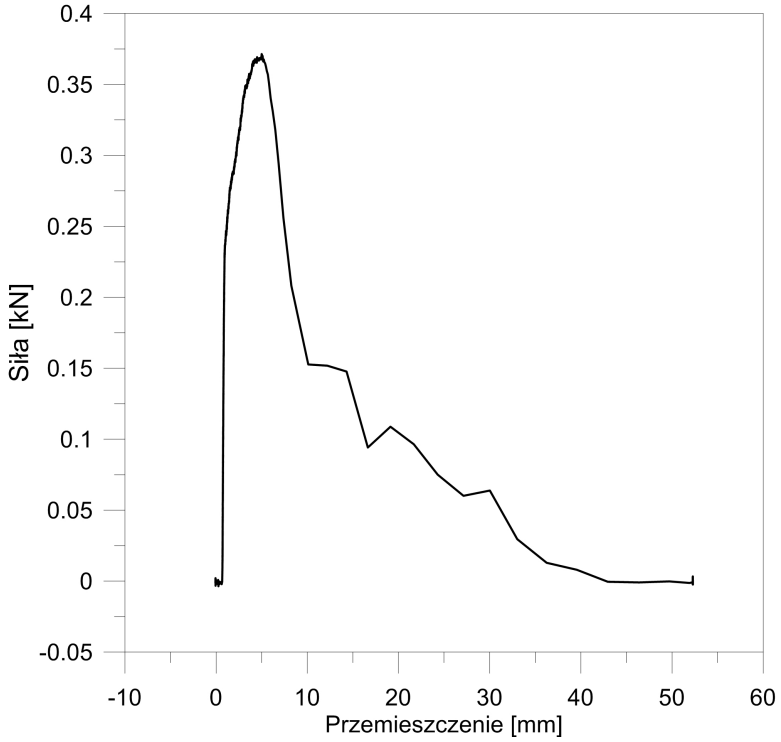
POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

3.4.4. Pomiar 4

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,3714 kN. Wydarzenie miało charakter ciągły – osadzony element powoli wysuwał się. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.

Rys. 54: Wkręt po próbie – „kołek” 4

Rys. 55: Otwór po próbie – „kołek” 4

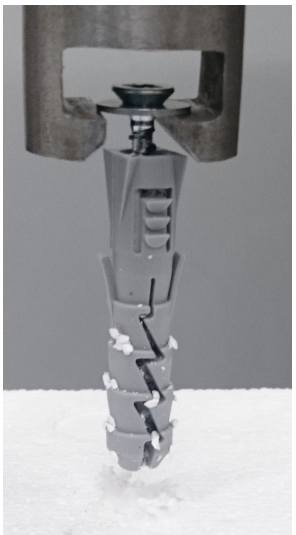


Rys. 56: Wykres – „kołek” 4

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

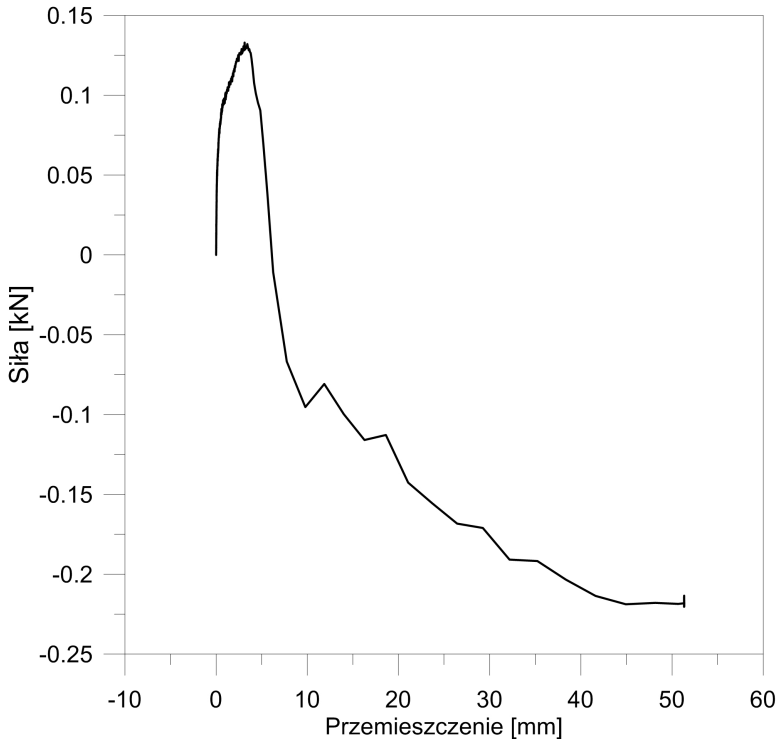
3.4.5. Pomiar 5

Wyrwanie wkrętu nastąpiło przy sile 0,1330 kN. Wydarzenie miało charakter ciągły – osadzony element powoli wysuwał się. Zdjęcia badanych elementów oraz wykres zależności siły od przesunięcia zamieszczono poniżej.



Rys. 57: Wkręt po próbie – „kołek” 5

Rys. 58: Otwór po próbie – „kołek” 5



Rys. 59: Wykres – „kołek” 5

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre

3.5. Podsumowanie

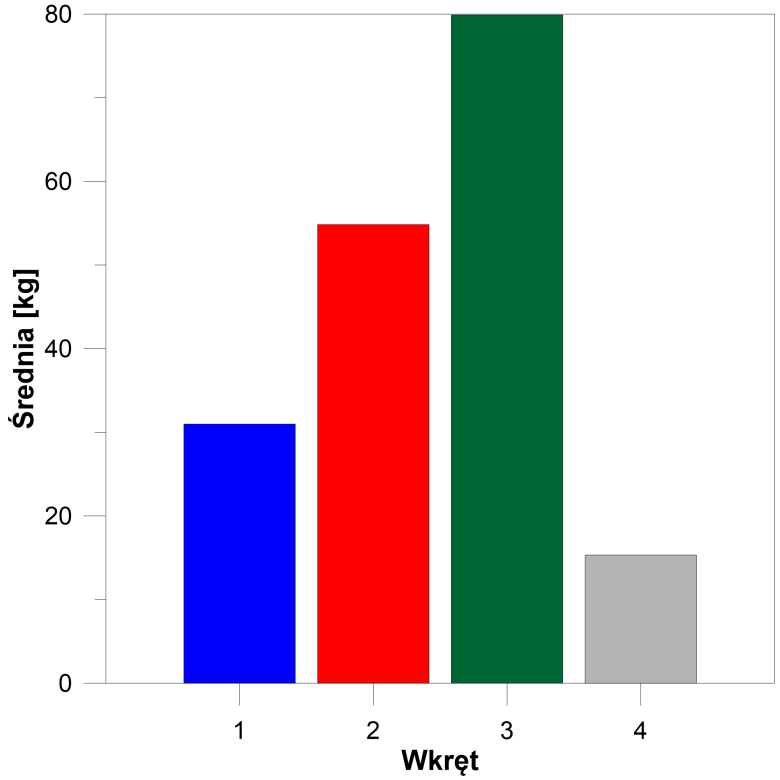
Jak wynika z przeprowadzonych badań najbardziej odporny na wyrwanie jest wkręt do montażu ościeżnic, szczególnie wówczas, gdy jest umieszczony głeboko w materiale. Wkręt czarny typu gips–drewno charakteryzował się najbardziej powtarzalnymi wynikami i średnią w porównaniu do innych próbek odpornością na zerwanie. Kołek rozporowy z wkrętem wypadł najgorzej spośrod testowanych rozwiązań, otrzymane wartości na tle pozostałych były niskie i charakteryzowały się sporym rozrzutem.

Porównanie trwałości osadzenia badanych próbek, pozwala stwierdzić, że wytrzymałość połączenia rośnie proporcjonalnie do średnicy wkrętu, głębokości osadzenia oraz nominalnej wysokości gwintu. Wkręt do ościeżnic wymagał do wyrwania większej siły, kiedy był w pełni osadzony niż wtedy, gdy był umieszczony na głębokości 50 mm. Wkręt czarny o mniejszej średnicy i nominalnej wysokości gwintu stawiał mniejszy opór maszynie wytrzymałościowej niż wkręt do ościeżnic osadzony na tej samej głębokosci.

Tablica 1: Wyniki końcowe

Próbka	Siła [kN]	Ciężar [kg]	Średnia [kg]
„Czarny” 1	0,2958	29,58	30,99
„Czarny” 2	0,3048	30,48	
„Czarny” 3	0,3140	31,40	
„Czarny” 4	0,3153	31,53	
„Czarny” 5	0,3197	31,97	
„Do ościeżnic” 1	0,5613	56,13	54,83
„Do ościeżnic” 2	0,4901	49,01	
„Do ościeżnic” 3	0,5650	56,50	
„Do ościeżnic” 4	0,5378	53,78	
„Do ościeżnic” 5	0,5875	58,75	
„Wkręcony” 1	0,8013	80,13	79,89
„Wkręcony” 2	0,7966	79,66	
„Kołek” 1	0,1434	14,34	15,33
„Kołek” 2	0,0101	1,01	
„Kołek” 3	0,1084	10,84	
„Kołek” 4	0,3714	37,14	
„Kołek” 5	0,1330	13,30	

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© Centrum Techniki Okrętowej S.A. — Ship Design and Research Centre



Rys. 60: Zestawienie wyników

1 – wkręt czarny typu gips–drewno z łbem stożkowym
2 – wkręt do montażu ościeżnic z łbem typu TORX
3 – wkręt do montażu ościeżnic z łbem typu TORX, całkowicie wkręcony
4 – Kołek rozporowy z wkrętem z łbem stożkowym

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE

	Data	*Podpis*
Autor raportu: **mgr inż. Adam Feliniak**	9 sierpnia 2016	.....
Prowadzący zlecenie: **mgr inż. Adam Feliniak**	9 sierpnia 2016	.....
Z-ca Kierownika Zespołu Laboratoriów: **mgr inż. Zbigniew Serement**	9 sierpnia 2016	.....

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNIE W CAŁOŚCI
W INNYM PRZYPADKU NALEŻY UZYSKAĆ PISEMNĄ ZGODĘ WYSTAWIAJĄCEGO
© CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A. — SHIP DESIGN AND RESEARCH CENTRE