

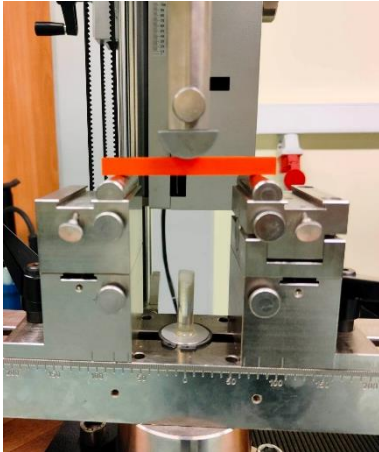
Trójpunktowe Zginanie Belek Drukowanych 3D ze Zbrojeniem Miedzianym

Bartosz Kruszyński

1. Cel doświadczenia:

Celem doświadczenia było sprawdzenie, czy zbrojenie miedziane i jego ilość wpływa znacząco na właściwości wytrzymałościowe wydrukowanej w technologii FDM próbki.

2. Procedura wykonania doświadczenia:



1. Umieszczenie próbki w maszynie



2. Przyłożenie siły wstępnej

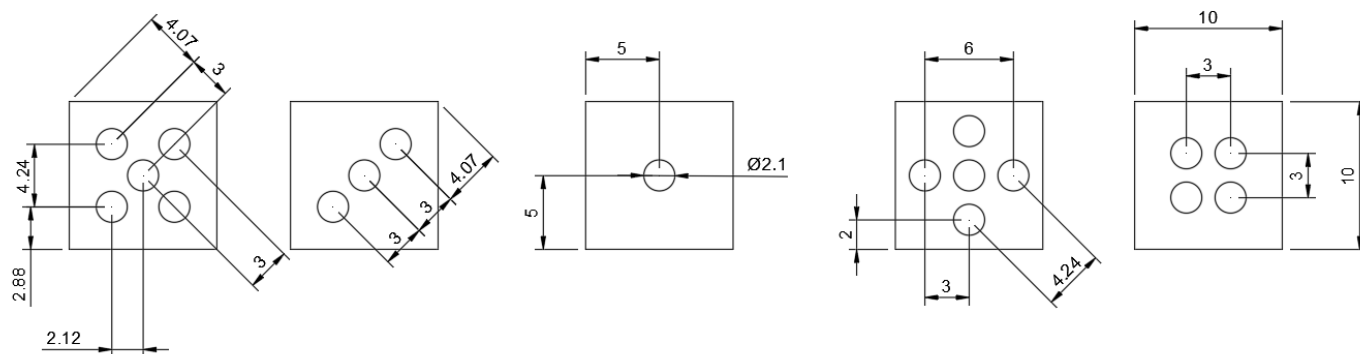


3. Zniszczenie próbki

3. Po próbie wytrzymałościowej:



4. Przekrój próbek:



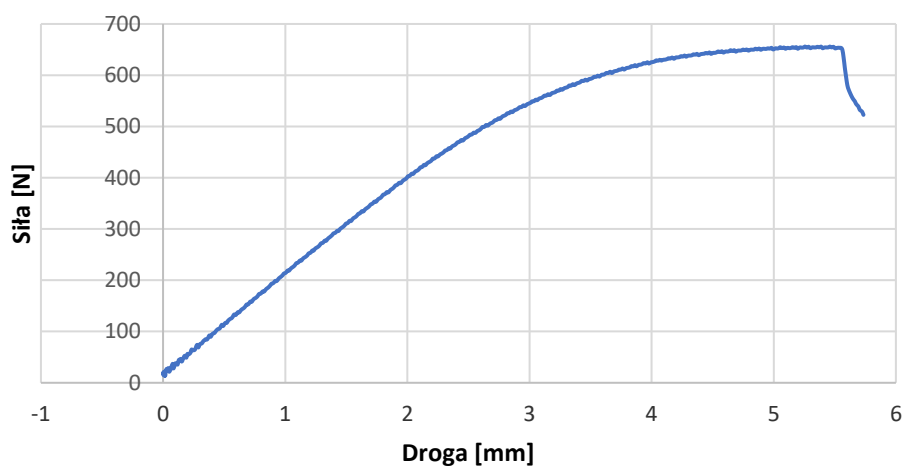
Rysunek 1 Oznaczenie od lewej _5, _3, _1, _k, _4, gdzie " _ " jest numerem porządkowym

5. Parametry i pomiary:

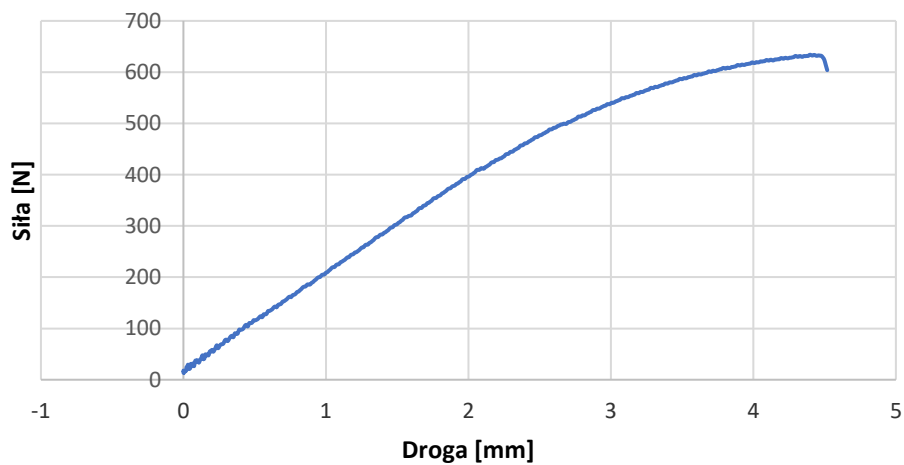
Typ maszyny wytrzymałościowej						ZWICK Z/100		
Temperatura						21,4°C		
Materiał						PLA		
Wzór wypełnienia						Gyroidalny 20%		
Rozstaw podpór						80 mm		
Oznaczenie próby	F _{max}		F _{max} /m _r		dL przy F _{max}	Masa m _r		
	Jednostkowa	Średnia	Jednostkowa	Średnia		Jednostkowa	Średnia	
	N	N	m/s ²	m/s ³		g	bez zbrojenia	ze zbrojeniem
01	482,9	483,4	65,26	46,78	5,734	7,400	10,3	9,6
11	472,2		45,41		5,378	10,40		
21	492,3		47,33		5,615	10,40		
31	485,6		47,61		5,529	10,20		
03	633,2	661,9	72,78	38,71	6,599	8,700	17,1	15
13	655,9		38,14		5,256	17,20		
23	672,1		39,08		5,024	17,20		
33	657,5		38,90		4,978	16,90		
04	604,0	683,2	67,87	31,88	5,521	8,900	21,4	18,3
14	668,5		32,93		5,822	20,30		
24	685,4		28,92		5,491	23,70		
34	695,8		34,27		5,287	20,30		
05	717,0	808,7	74,68	35,73	5,662	9,600	22,6	19,375
15	783,0		33,04		5,186	23,70		
25	822,7		40,13		5,081	20,50		
35	820,5		34,62		5,112	23,70		
0k	572,7	655,2	70,62	29,51	4,668	8,110	22,2	18,6775
1k	665,6		29,58		4,647	22,50		
2k	634,0		28,82		4,395	22,00		
3k	665,8		30,13		5,257	22,10		

6. Wykresy próby trójpunktowego zginania:

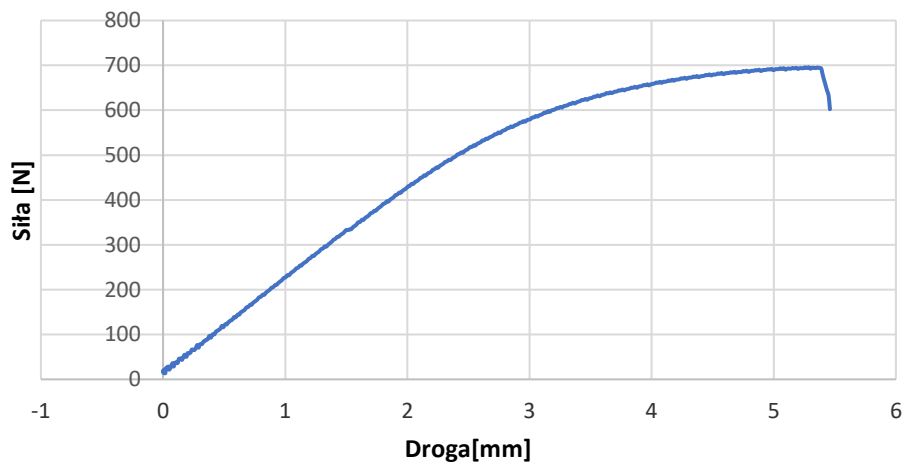
13 Siła standardowa N

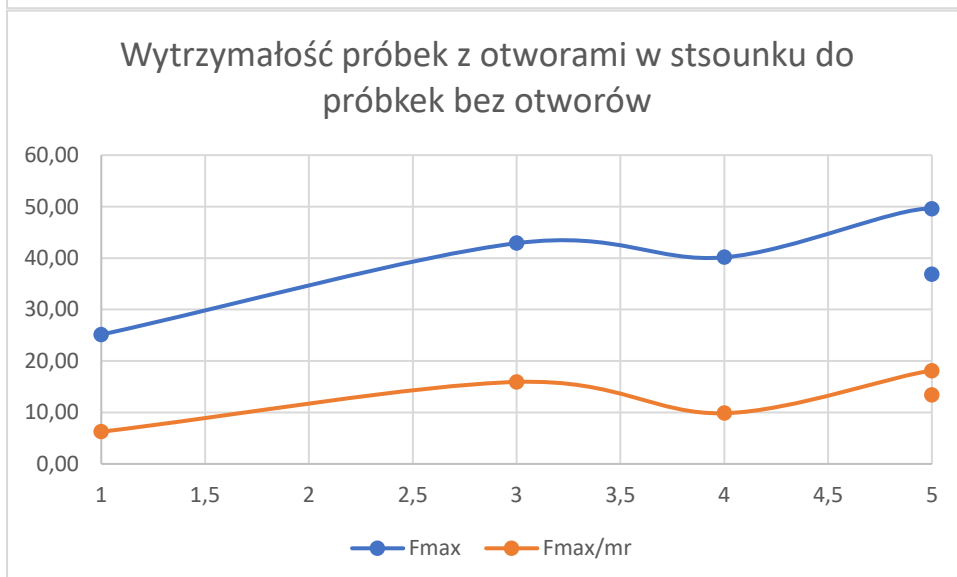
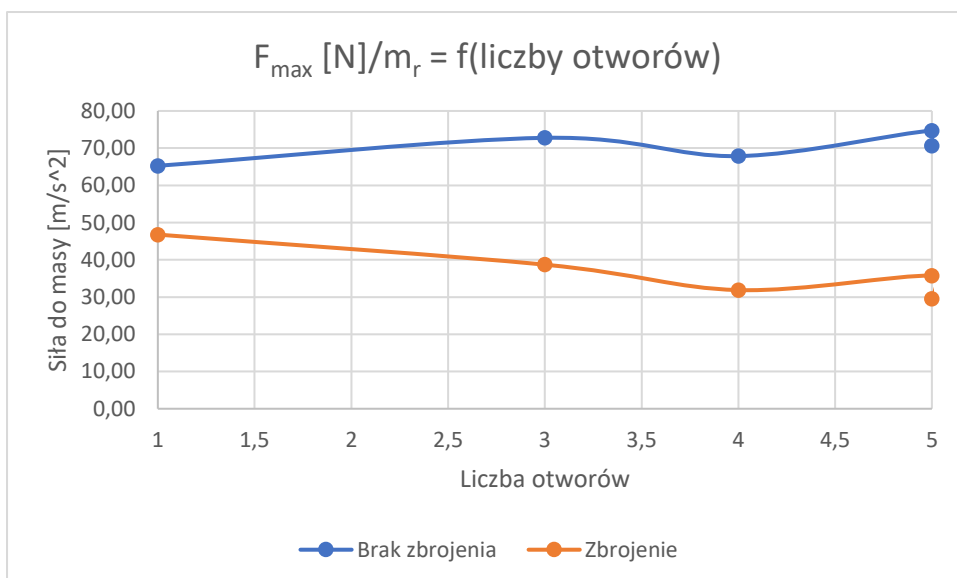
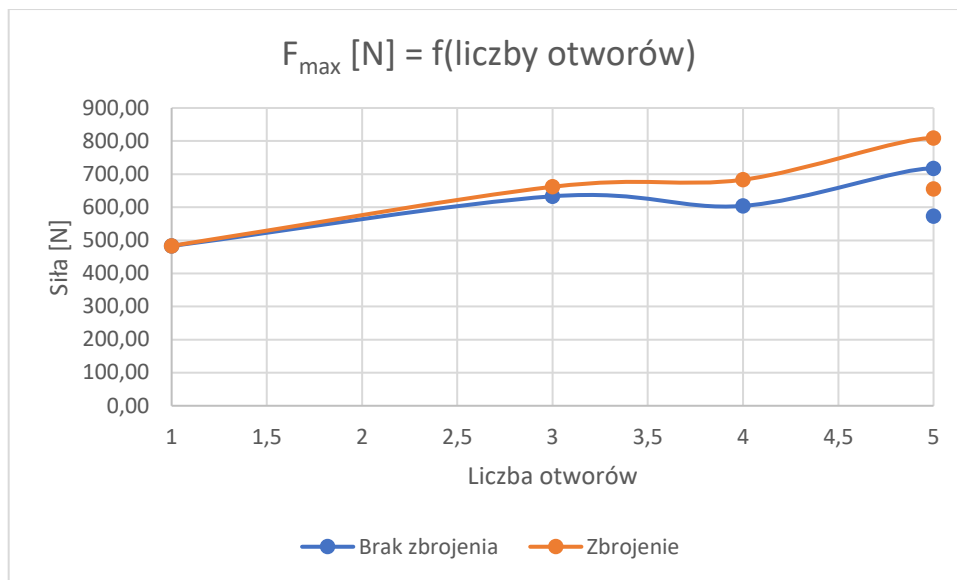


2k Siła standardowa N



34 Siła standardowa N





7. Wnioski:

Im większa liczba otworów tym większa wytrzymałość. Odstępstwem od tej reguły jest próbka _4 i _k. Prawdopodobnie wynika to z ułożenie otworów pionowo, w jednej linii, zgodnej z kierunkiem działania siły gnącej, wg mniej powoduje to kumulacje naprężeń.

Można zauważyć, że zbrojenie zwiększa wytrzymałość próbki tylko w niewielkim stopniu (max 11,6-12,6%), a procent rośnie wraz ze wzrostem ilości otworów.

Jeżeli wziąć pod uwagę stosunek siły do masy otrzymujemy zależność malejącą wraz ze wzrostem liczby otworów (z wyjątkiem próbek _5).

Jeżeli zależy nam na tym by konstrukcja przeniosła większe obciążenie należy stosować zbrojenie, jednak kiedy chcemy mieć lekką konstrukcję nie należy stosować zbrojenia.

Porównanie z poprzednim badaniem:

1 Siła maksymalna i stosunek siły maksymalnej dla masy własnej dla próbki gyrodialnej o wypełnieniu 20%

F_{\max}	F_{\max}/m_r
361,59	61,18

Nawet wytrzymałość próbek bez wzmocnienia miedzianego jest znacząco większa niż próbek bez żadnych otworów (nawet do 50% siły maksymalnej i do 18% stosunku siły maksymalnej do masy).

Biorąc pod uwagę, że próbki z otworami miały więcej obrysów niż te bez otworów można wysnuć wniosek, że to nie wypełnienie jest istotne, a liczba i umiejscowienie obrysów.