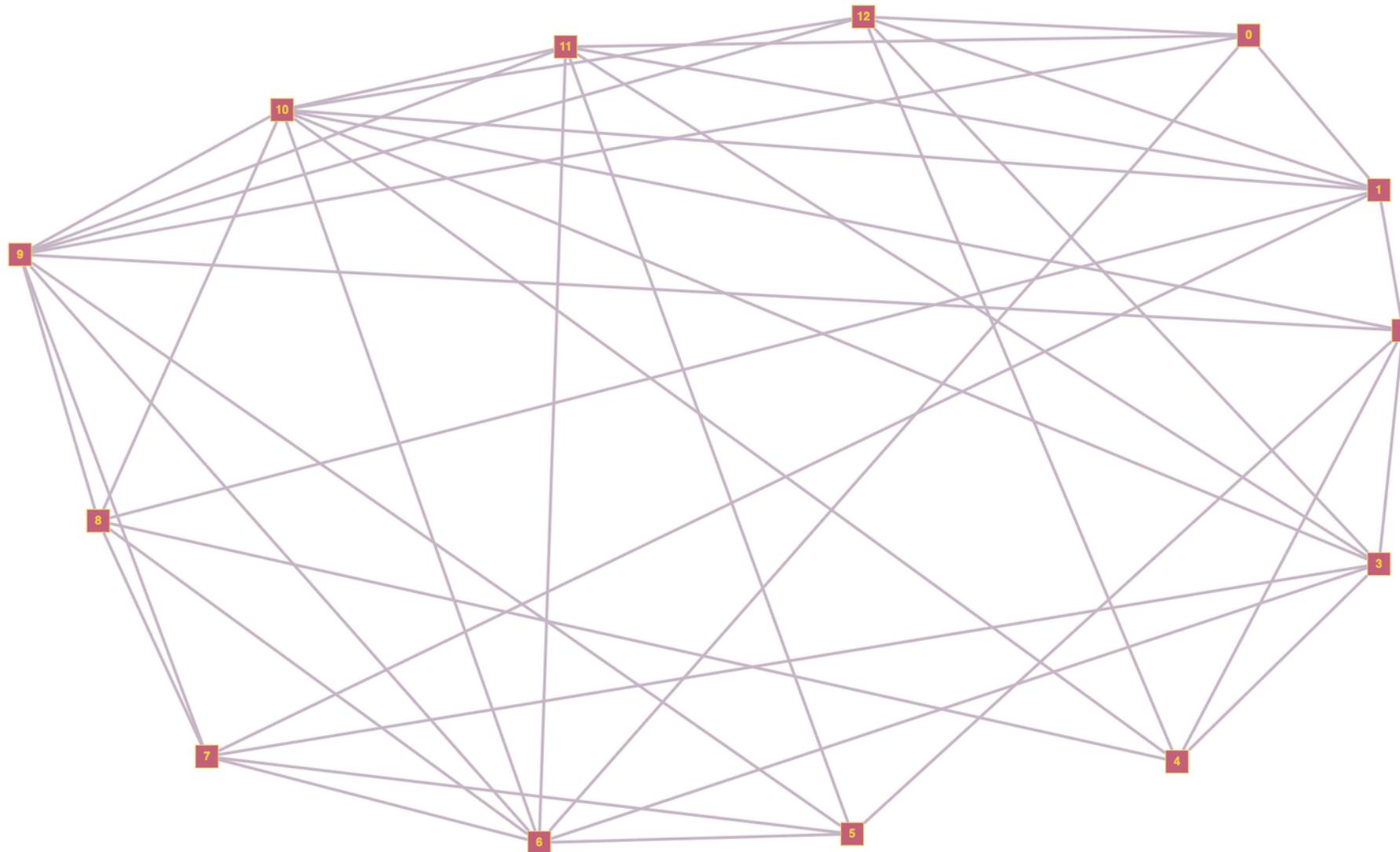


1. Szkic grafu

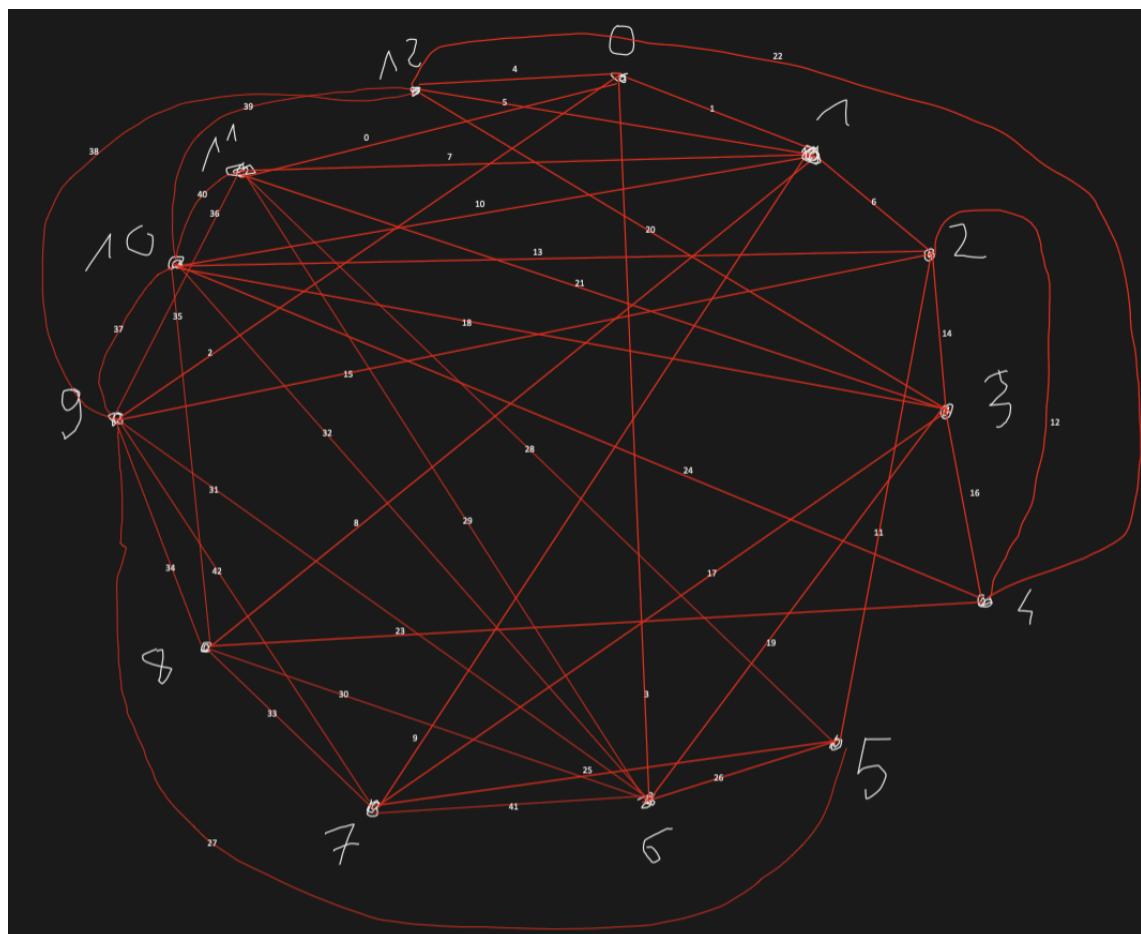


2. Macierz incydencji

Wierzchołki Krawędzie

w/k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42		
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
11	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

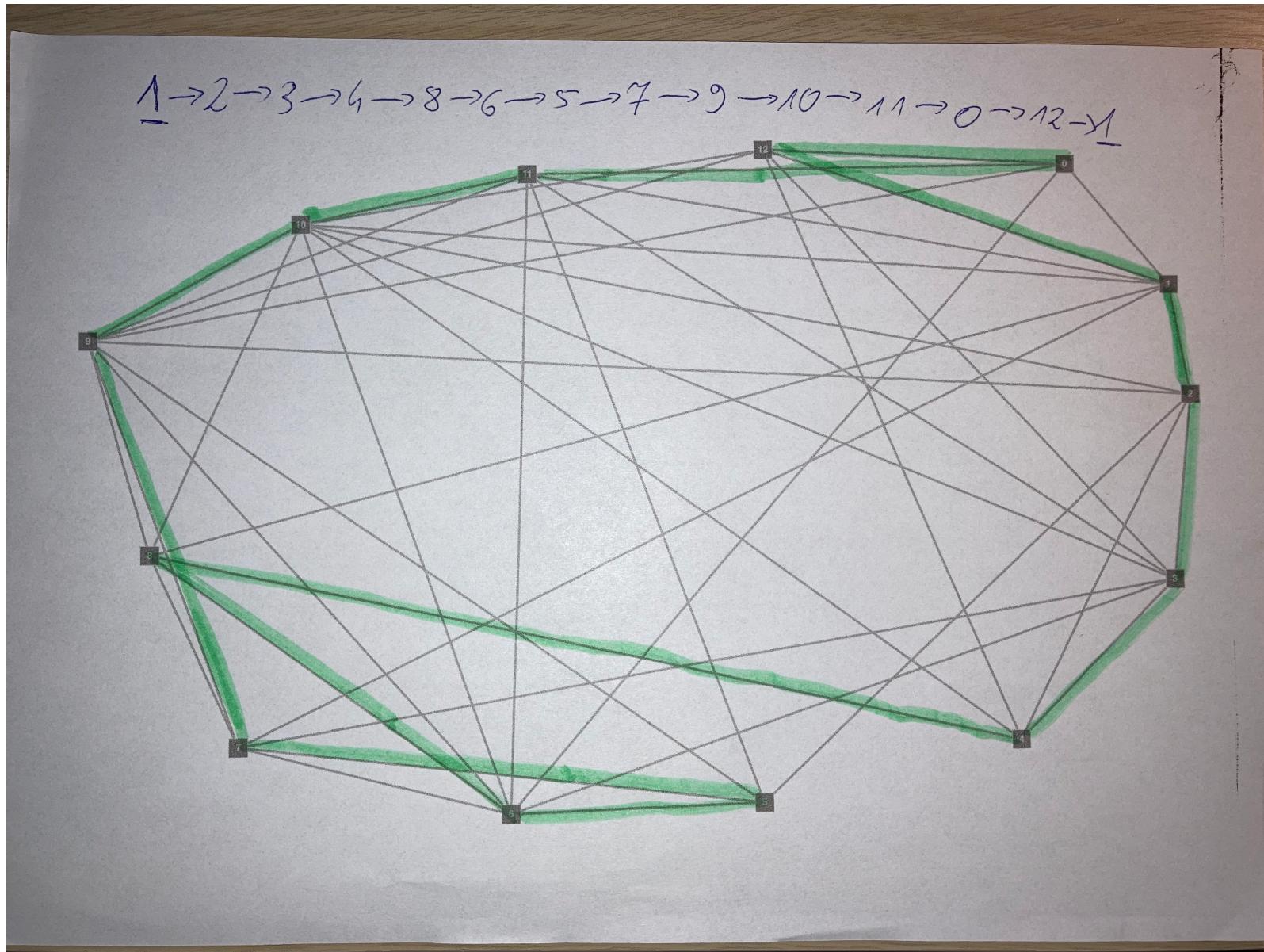
Przedstawiłem macierz incydencji
W tabeli, aby zwiększyć czytelność



*Rysunek grafu z zaznaczonymi numerami krawędzi, specjalnie do macierzy incydencji wykonany odreębnie.

3. Czy ten graf jest hamiltonowski/pół-hamiltonowski? Jeśli tak to podaj ścieżkę/cykl Hamiltona.

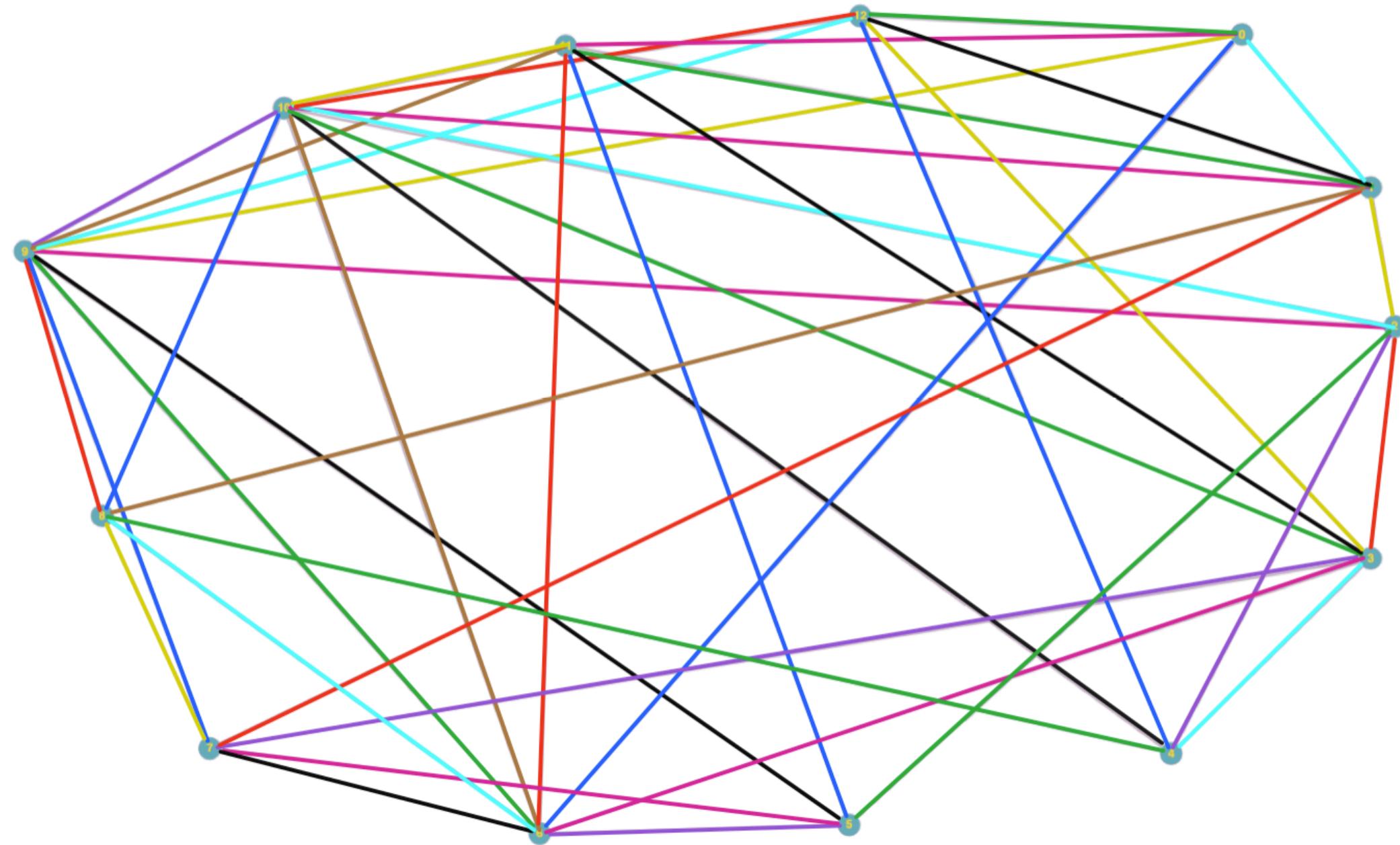
Odpowiedź: Ten graf jest hamiltonowski. Posiada cykl Hamiltona, zaznaczony na zdjęciu.



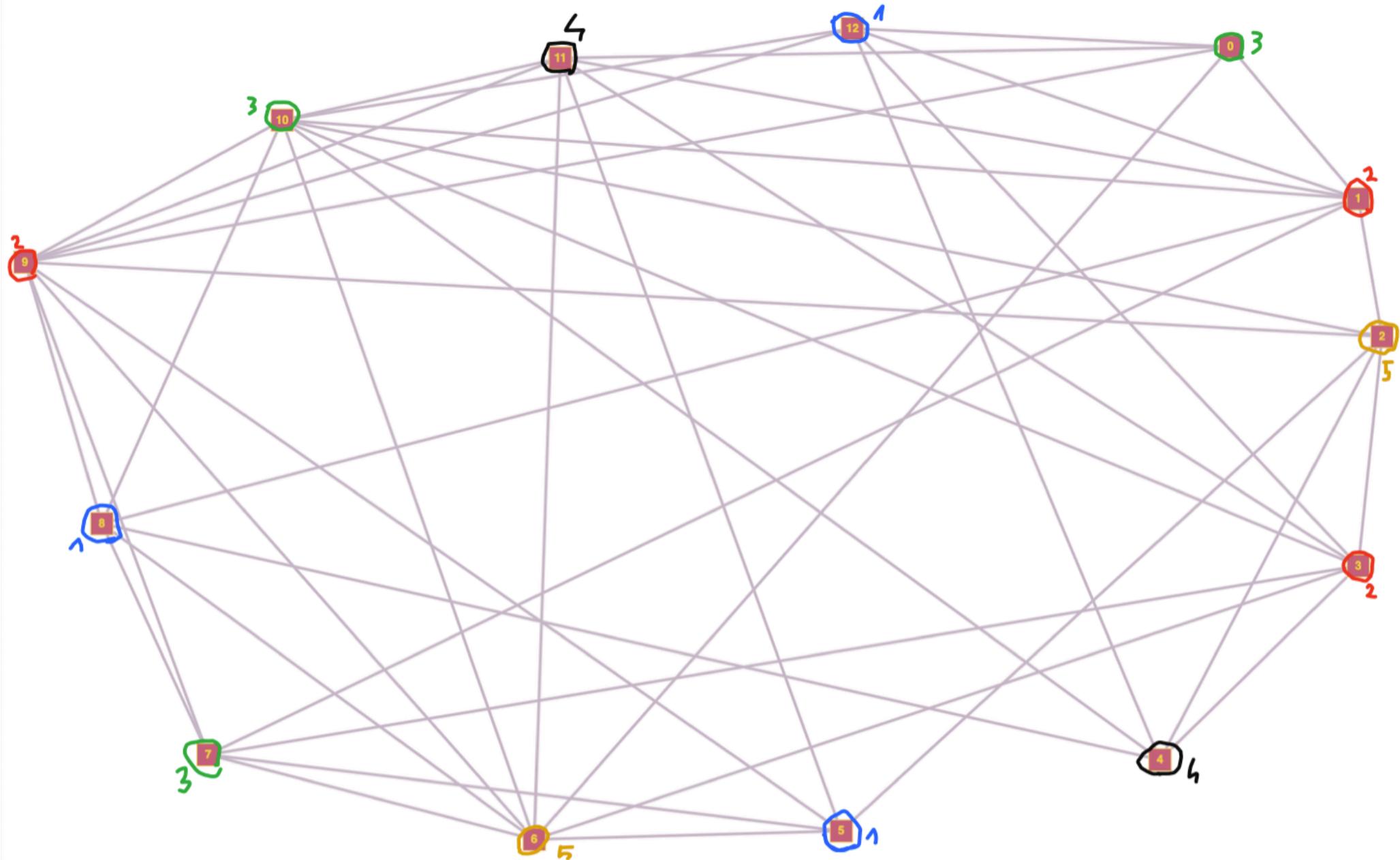
4. Czy graf jest eulerowski?

Odpowiedź: Graf ten nie jest eulerowski, ponieważ nie z każdego wierzchołka wychodzi parzysta liczba krawędzi, na przykład wierzchołek nr. 5 ($\deg(5)=5$). Graf nie jest także pół-eulerowski. Nie zawiera ścieżki zawierającej każdą krawędź (tylko raz).

5.1 Kolorowanie krawędziowe:



5.2 Kolorowanie wierzchołkowe



6. Podaj liczbę chromatyczną oraz indeks chromatyczny dla grafu.

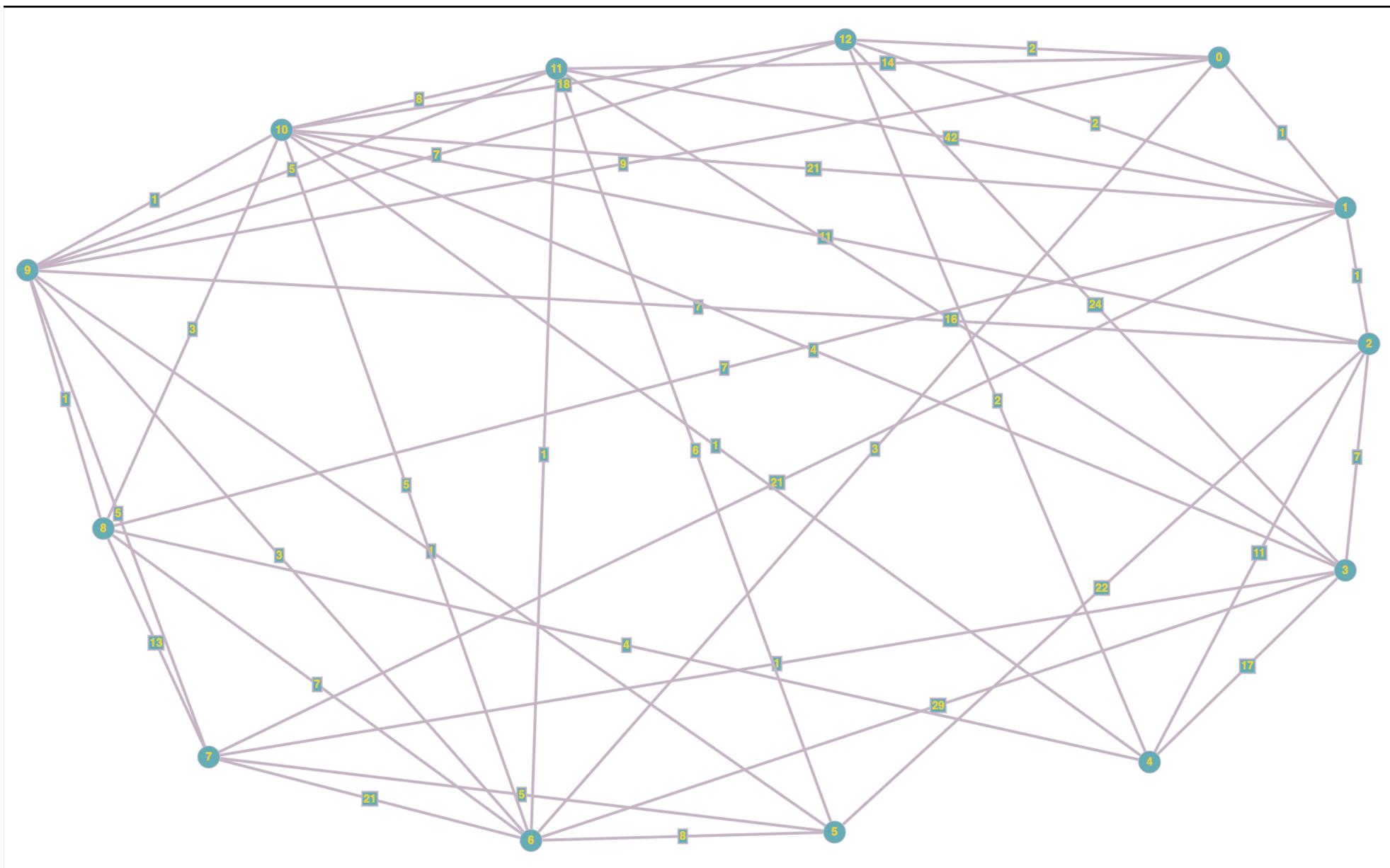
Odpowiedź:

Liczba chromatyczna $X(G)=5$

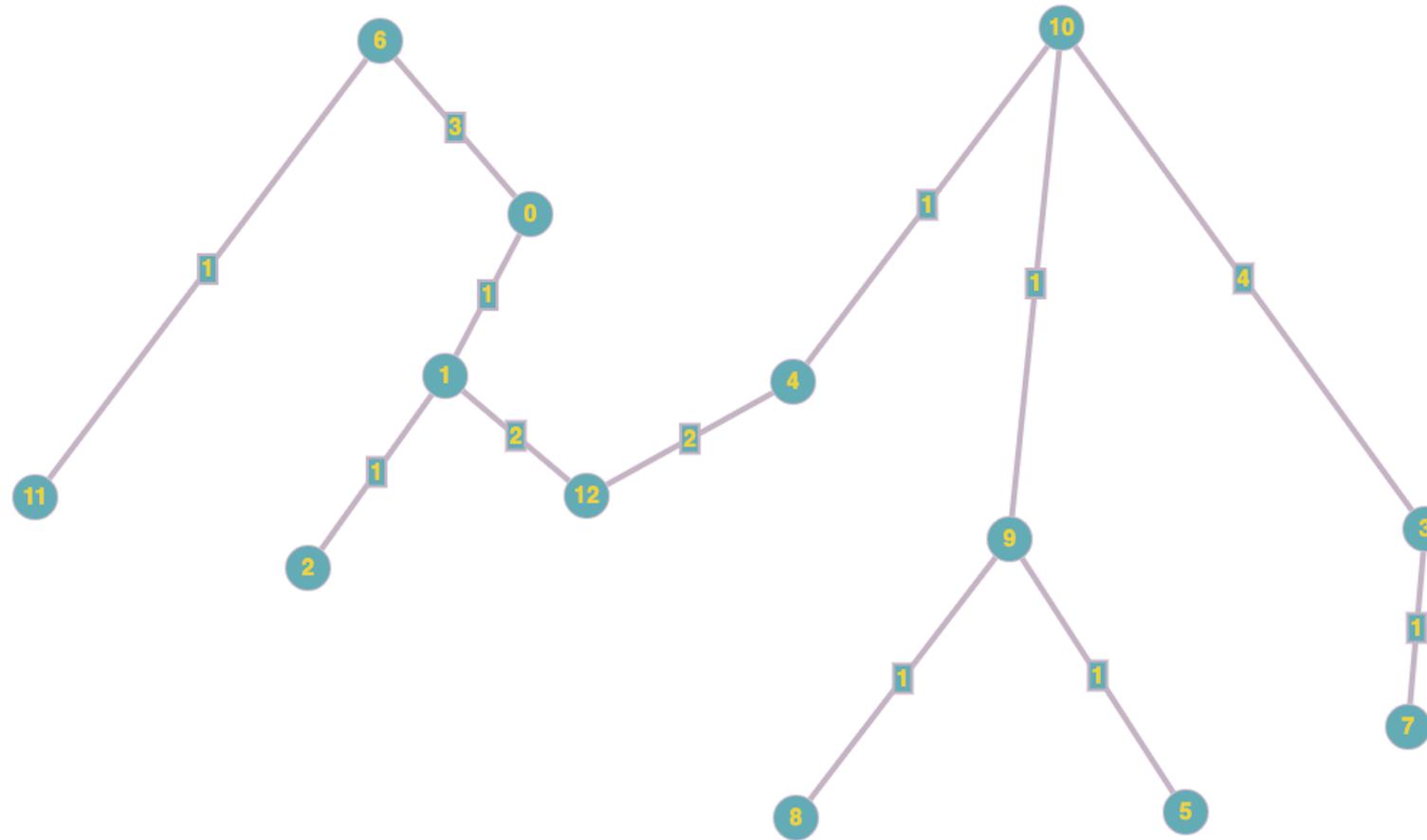
Indeks chromatyczny $X'(G)=9$

7. Wyznacz minimalne drzewo rozpinające.

Graf z dodanymi wagami na krawędziach:



Minimalne drzewo rozpinające:



$$\text{Suma} = 1 + 3 + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1 + 1 = 19$$

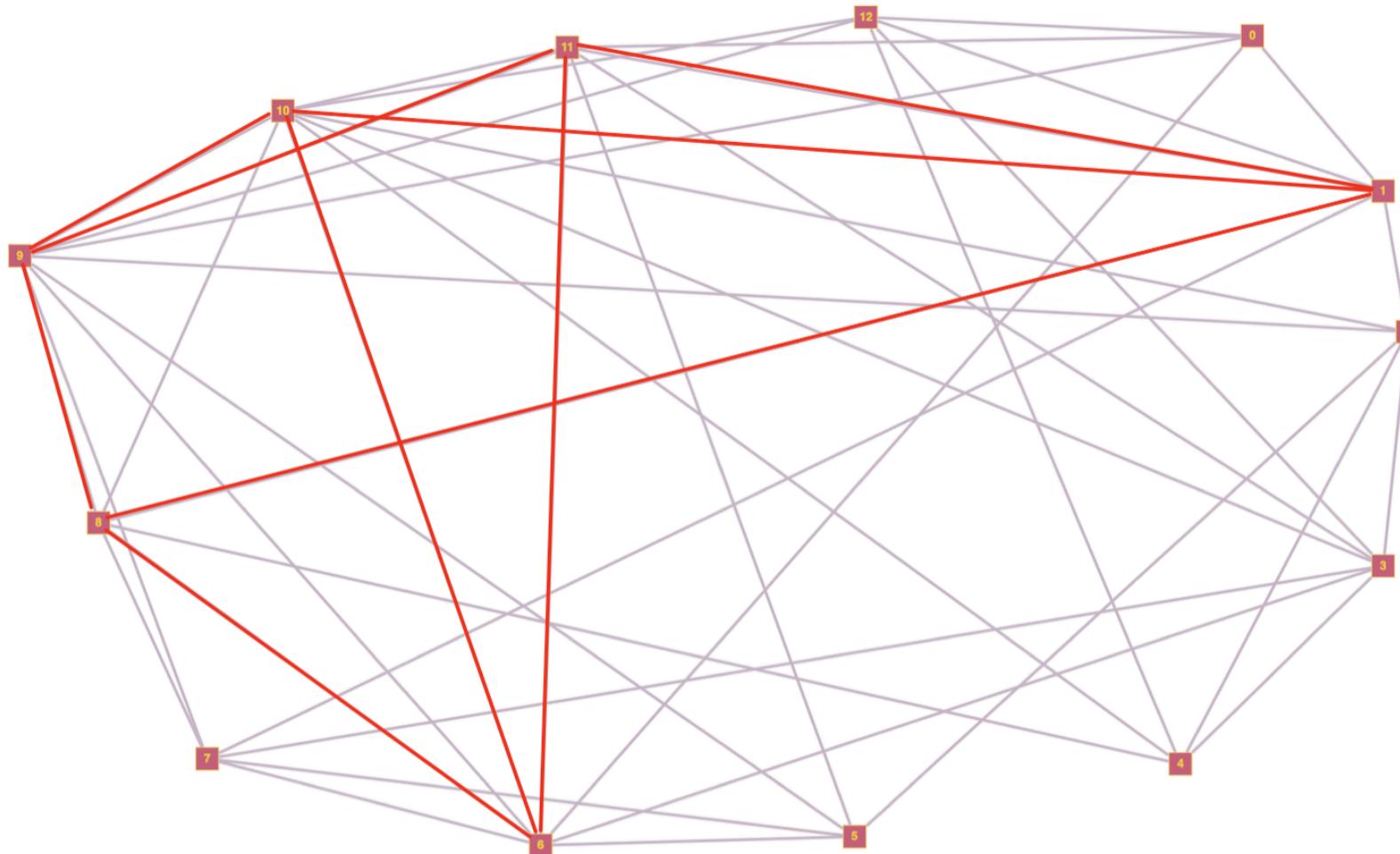
$$\text{Liczba krawędzi} = 12$$

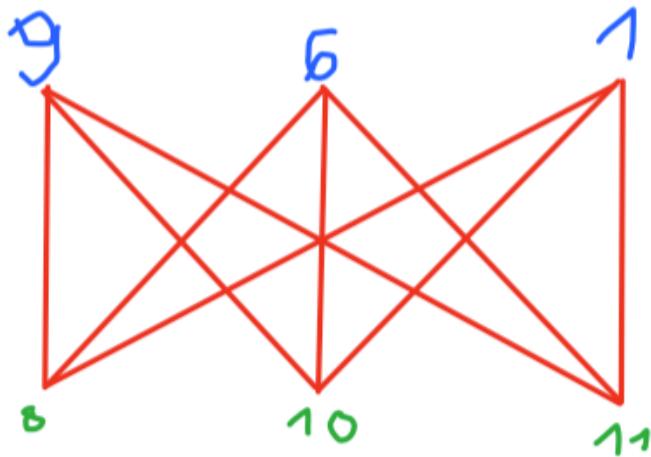
$$\text{Liczba wierzchołków} = 13$$

$$13 - 1 = 12$$



8. Czy rysunek tego grafu jest planarny? Jeśli nie, to czy da się go przedstawić jako planarny? Jeśli tak, to ile ścian można w nim wyznaczyć? Proszę to wykazać na rysunku





Graf nie jest planarny, ponieważ zawiera podgraf $K_{3,3}$, będący - według Kryterium Kuratowskiego - minimalnym grafem nieplanarnym.