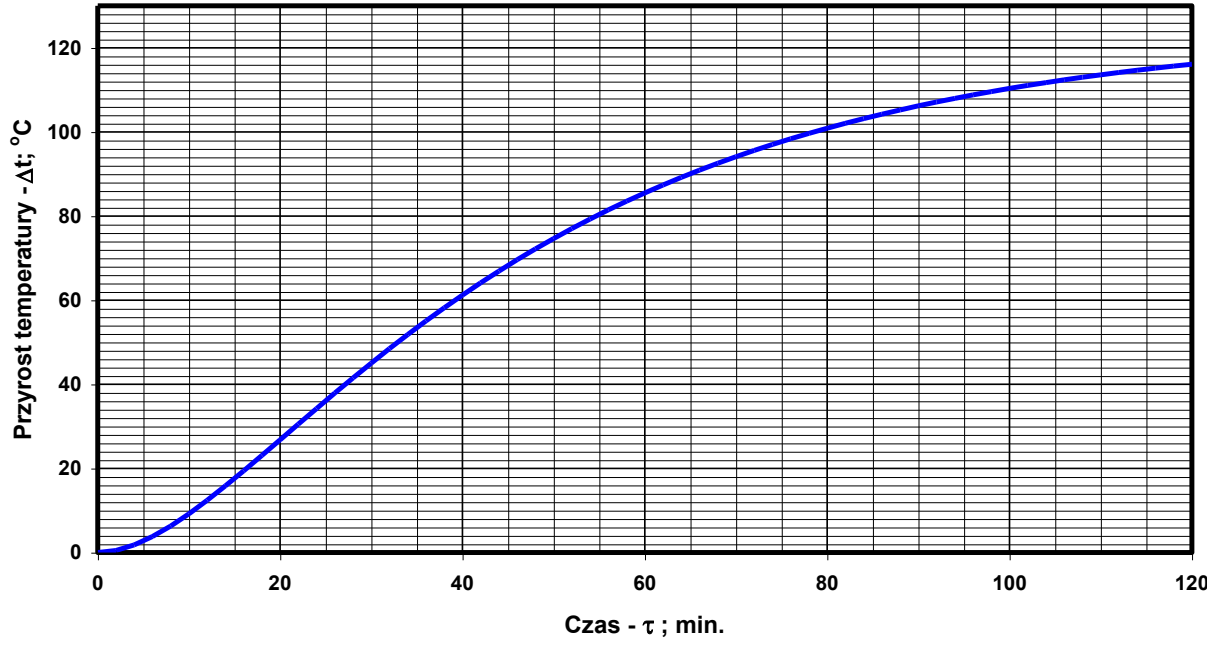
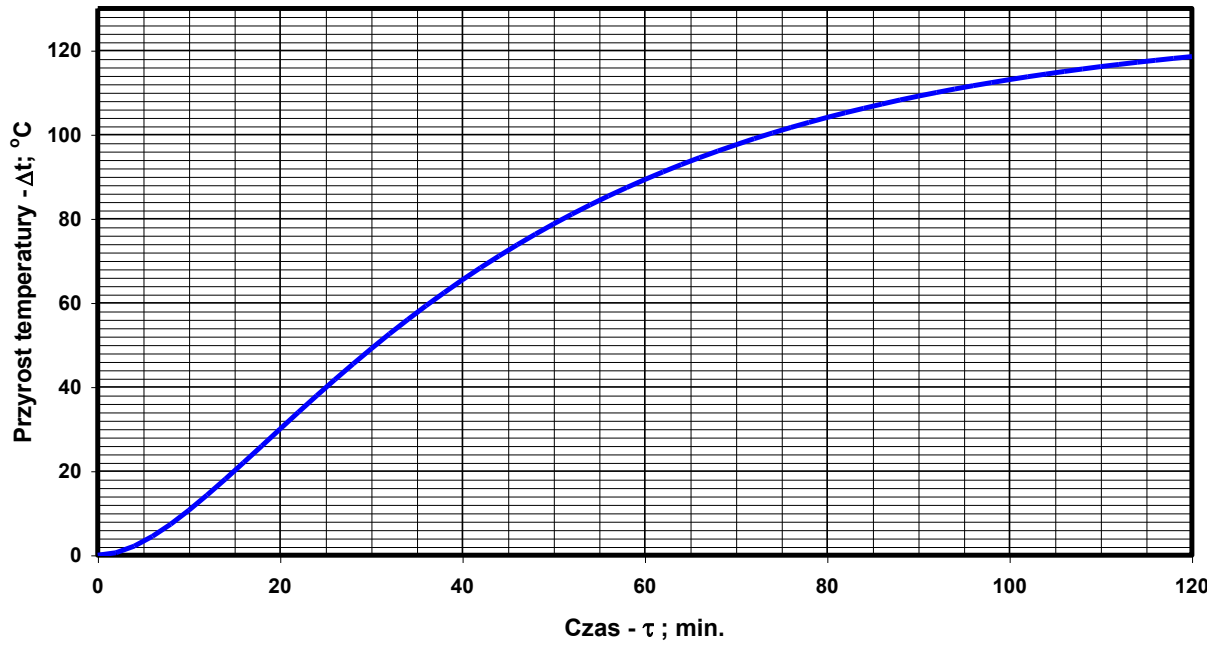
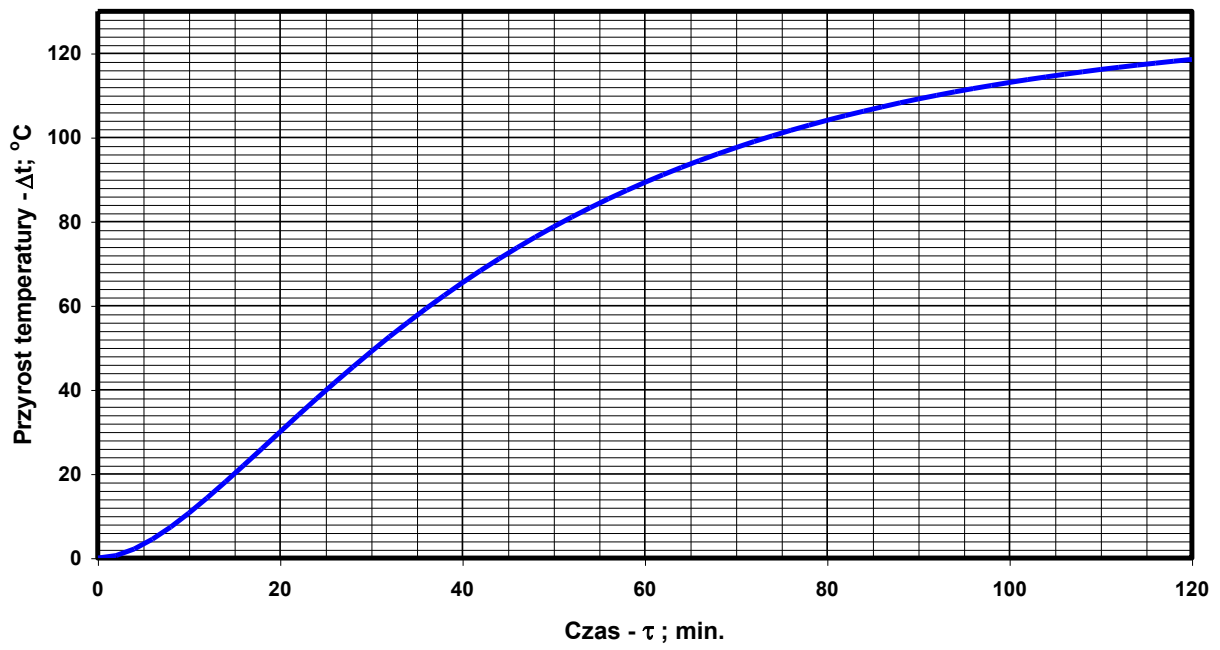


1. Borak Dariusz
2. Bursa Krzysztof
3. Chachurska Barbara
4. Cholewa Michał
5. Chuchmacz Mateusz
6. Dudziński Karol
7. Działach Dawid
8. Dziewiczyn Dominik
9. Gałka Daniel
10. Gęboliś Tomasz
11. Imbór Magdalena
12. Jasiurkowski Marcin
13. Jóźwik Patryk
14. Kawiński Michał
15. Kucharski Bartosz
16. Kuczek Mateusz
17. Latos Adam
18. Lesiak Justyna
19. Litwicki Waldemar
20. Łukaszczyk-Hajduk Marcin
21. Madej Monika
22. Mazur Maciej
23. Miłoś Cezary
24. Musielak Konrad
25. Olszewski Grzegorz
26. Olszowy Tomasz
27. Omielski Adam
28. Panasiewicz Marcin
29. Pomajda Jakub
30. Rzeźnik Norbert
31. Sadowska Anna
32. Skierski Nikodem
33. Stachura Jakub
34. Stawczyk Bartłomiej
35. Stec Krzysztof
36. Szeszo Kinga
37. Tokarski Grzegorz
38. Tracz Agnieszka
39. Wolna Maria
40. Wrona Korneliusz
41. Zięba Damian
42. Zięba Kamil

Numer zadania	Charakterystyka skokowa																
1.	<p data-bbox="478 280 1101 324">Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$</p>  <table border="1" data-bbox="183 369 1396 1019"><caption>Approximate data points for $P_{sk} = 1500 \text{ W}$</caption><thead><tr><th>Czas - τ ; min.</th><th>Przyrost temperatury - Δt; °C</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td></tr><tr><td>40</td><td>55</td></tr><tr><td>60</td><td>80</td></tr><tr><td>80</td><td>95</td></tr><tr><td>100</td><td>105</td></tr><tr><td>120</td><td>115</td></tr></tbody></table>	Czas - τ ; min.	Przyrost temperatury - Δt ; °C	0	0	20	25	40	55	60	80	80	95	100	105	120	115
Czas - τ ; min.	Przyrost temperatury - Δt ; °C																
0	0																
20	25																
40	55																
60	80																
80	95																
100	105																
120	115																
2.	<p data-bbox="478 1086 1101 1131">Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1400 \text{ W} = \text{const}$</p>  <table border="1" data-bbox="183 1176 1396 1825"><caption>Approximate data points for $P_{sk} = 1400 \text{ W}$</caption><thead><tr><th>Czas - τ ; min.</th><th>Przyrost temperatury - Δt; °C</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>20</td><td>28</td></tr><tr><td>40</td><td>60</td></tr><tr><td>60</td><td>85</td></tr><tr><td>80</td><td>100</td></tr><tr><td>100</td><td>110</td></tr><tr><td>120</td><td>118</td></tr></tbody></table>	Czas - τ ; min.	Przyrost temperatury - Δt ; °C	0	0	20	28	40	60	60	85	80	100	100	110	120	118
Czas - τ ; min.	Przyrost temperatury - Δt ; °C																
0	0																
20	28																
40	60																
60	85																
80	100																
100	110																
120	118																

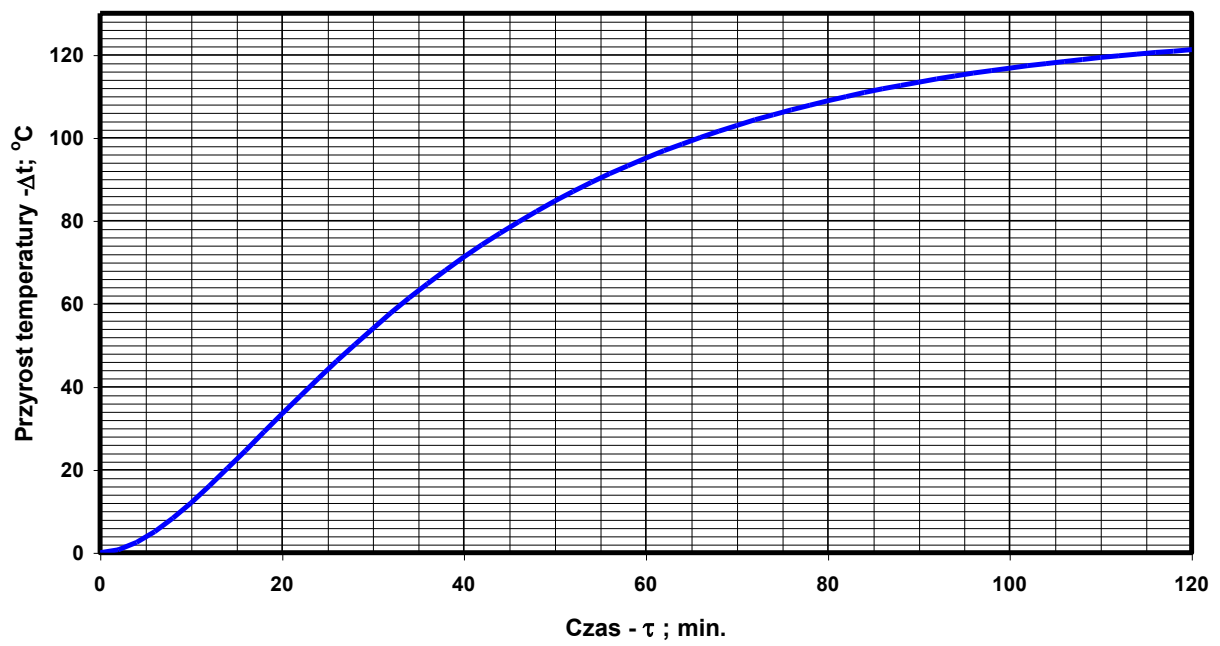
3.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1400 \text{ W} = \text{const}$



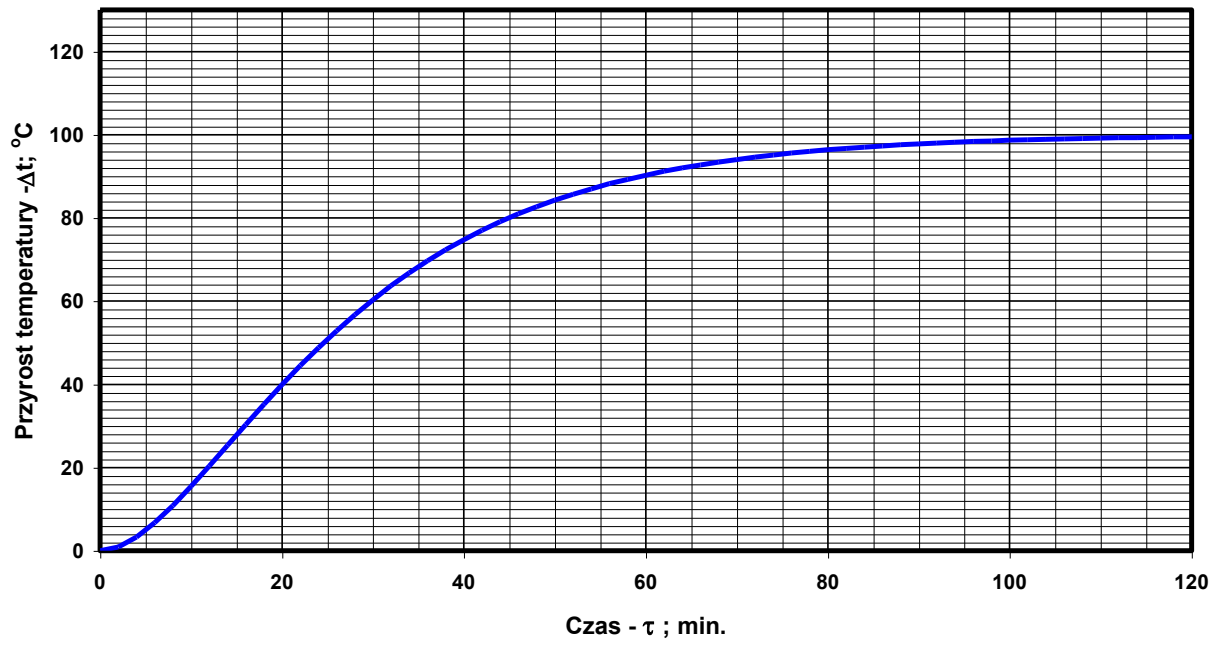
4.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$



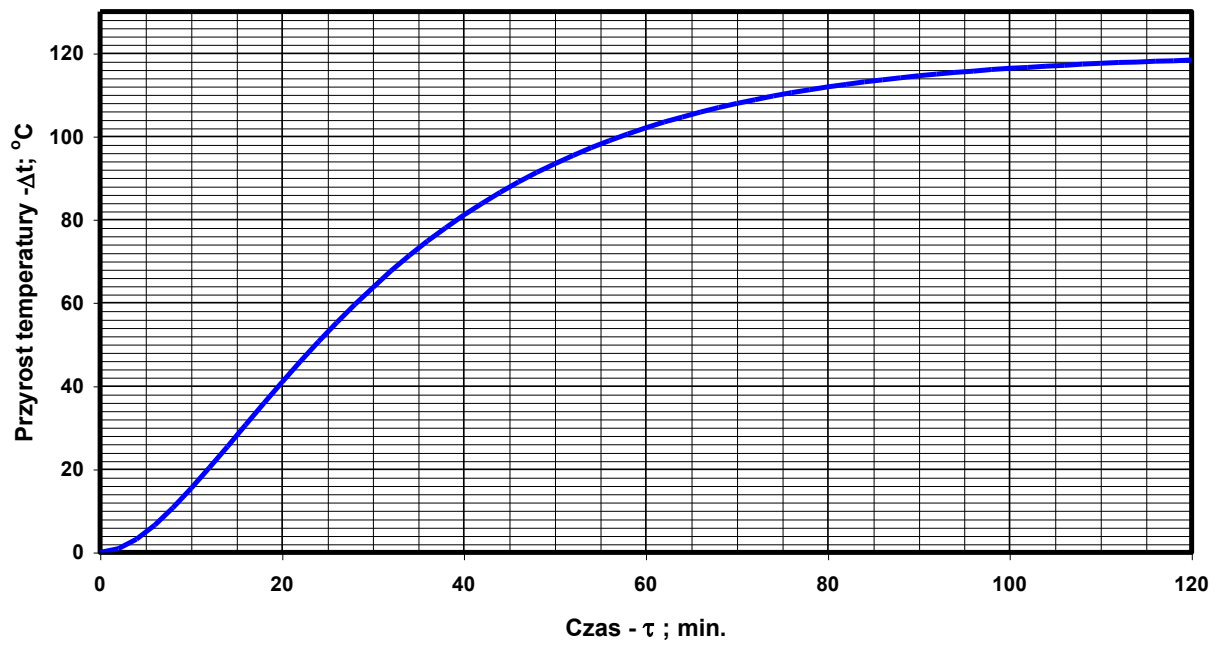
5.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$

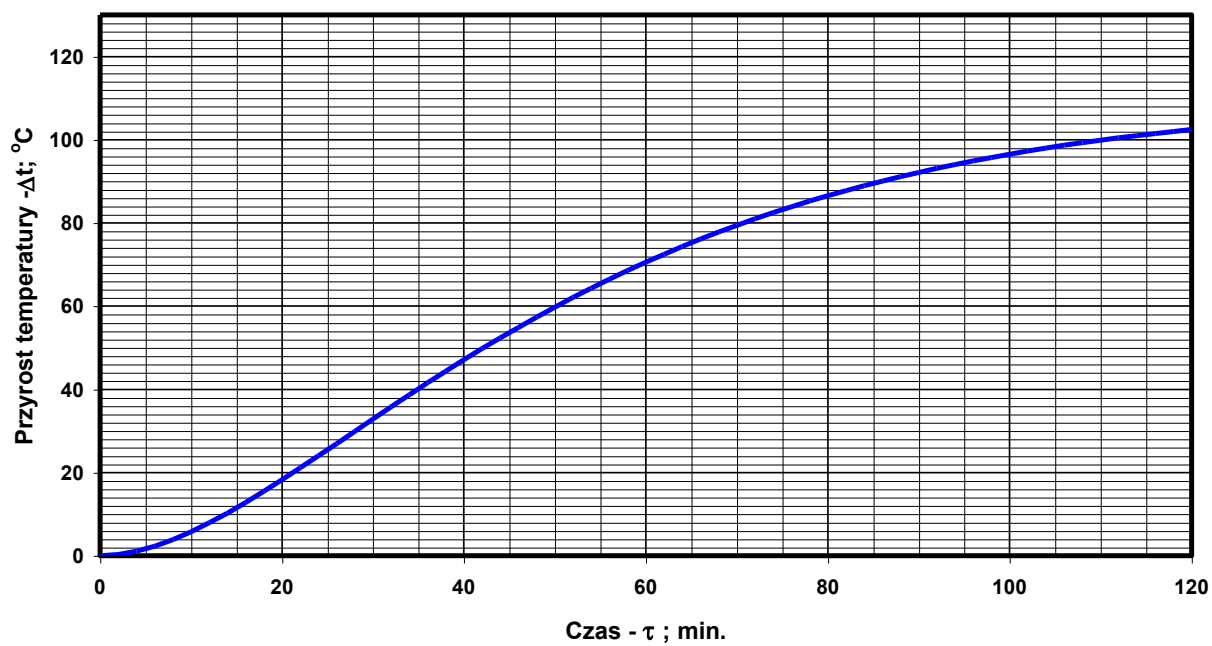


6.

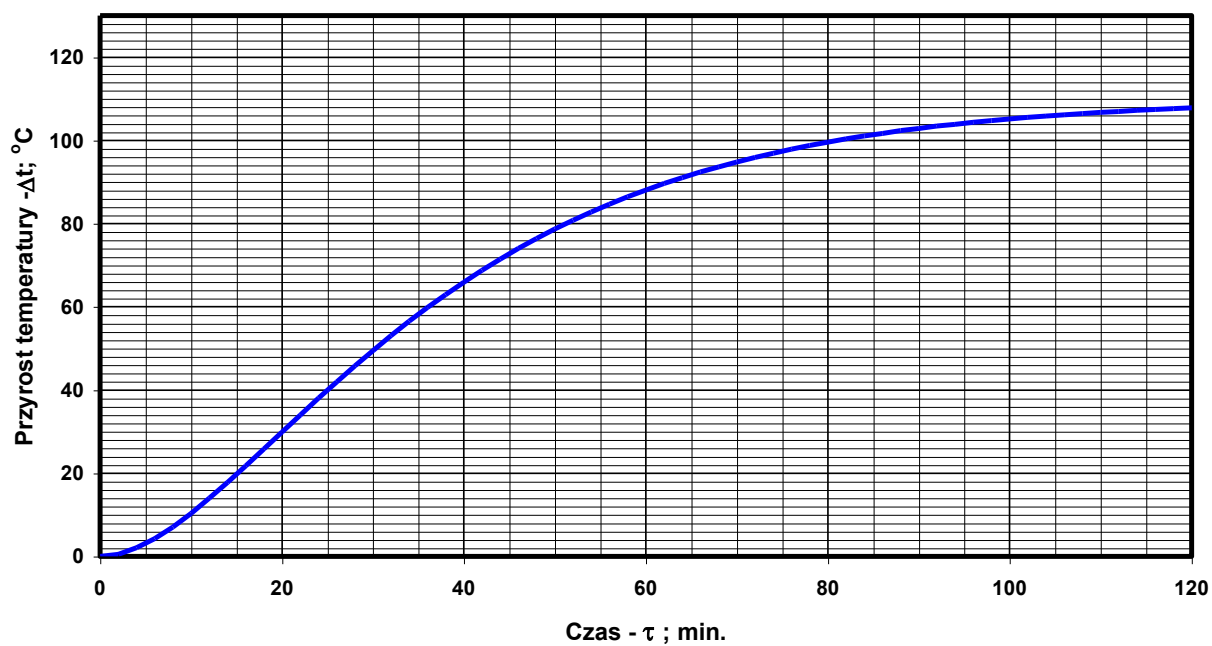
Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1400 \text{ W} = \text{const}$



7.

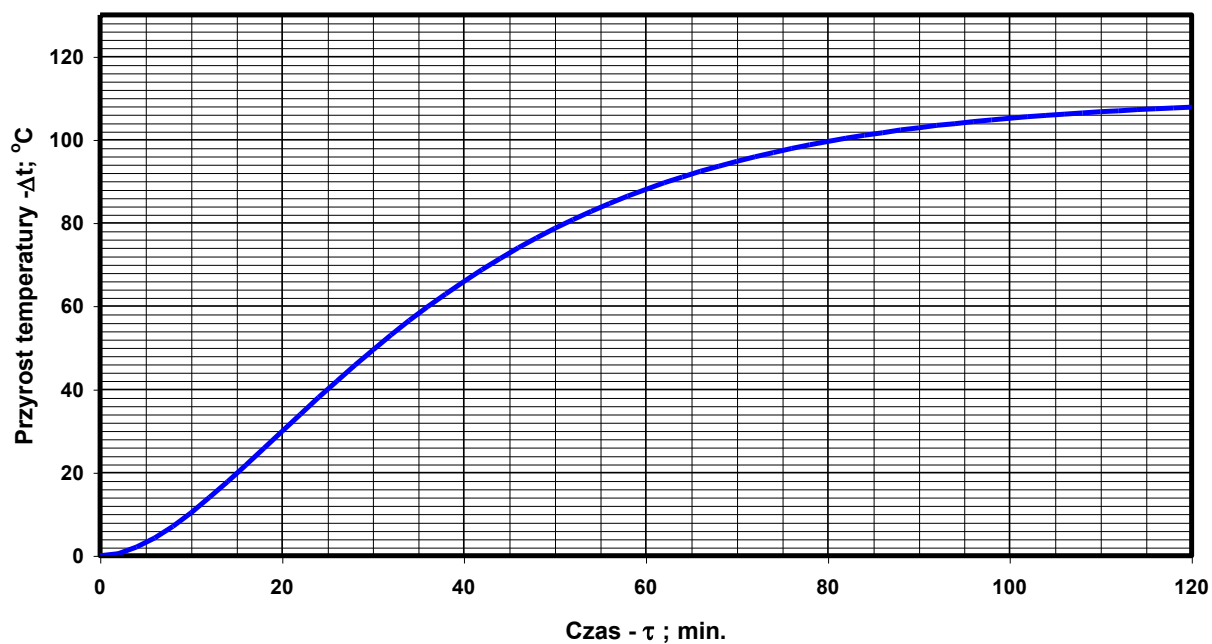
Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1400 \text{ W} = \text{const}$ 

8.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1400 \text{ W} = \text{const}$ 

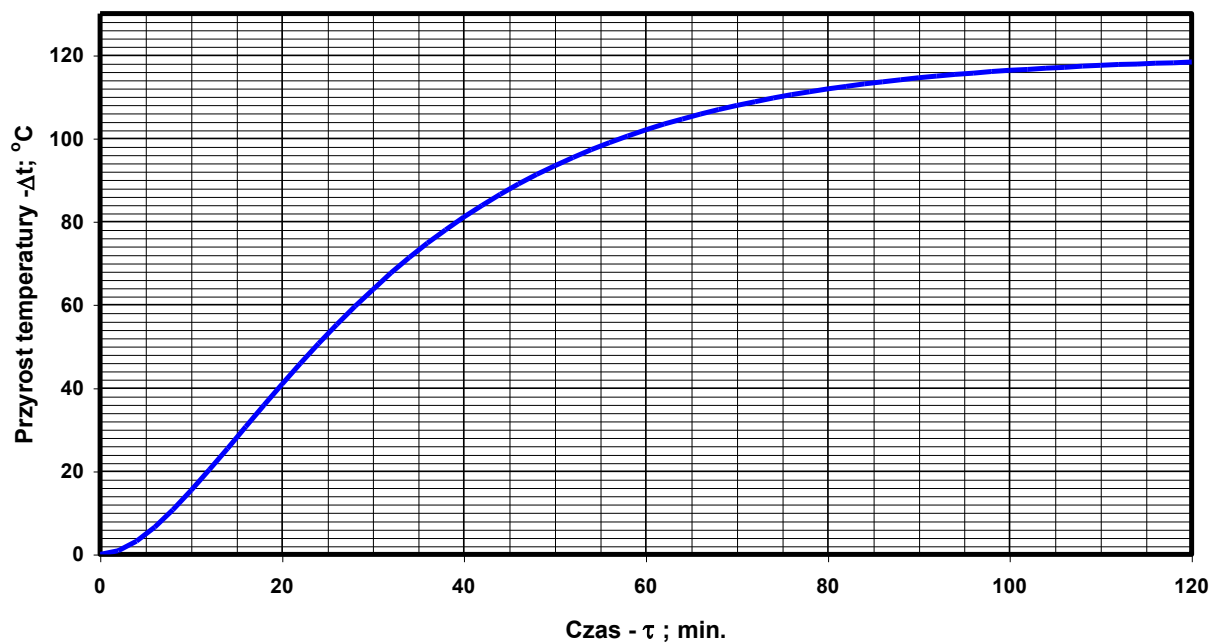
9.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$



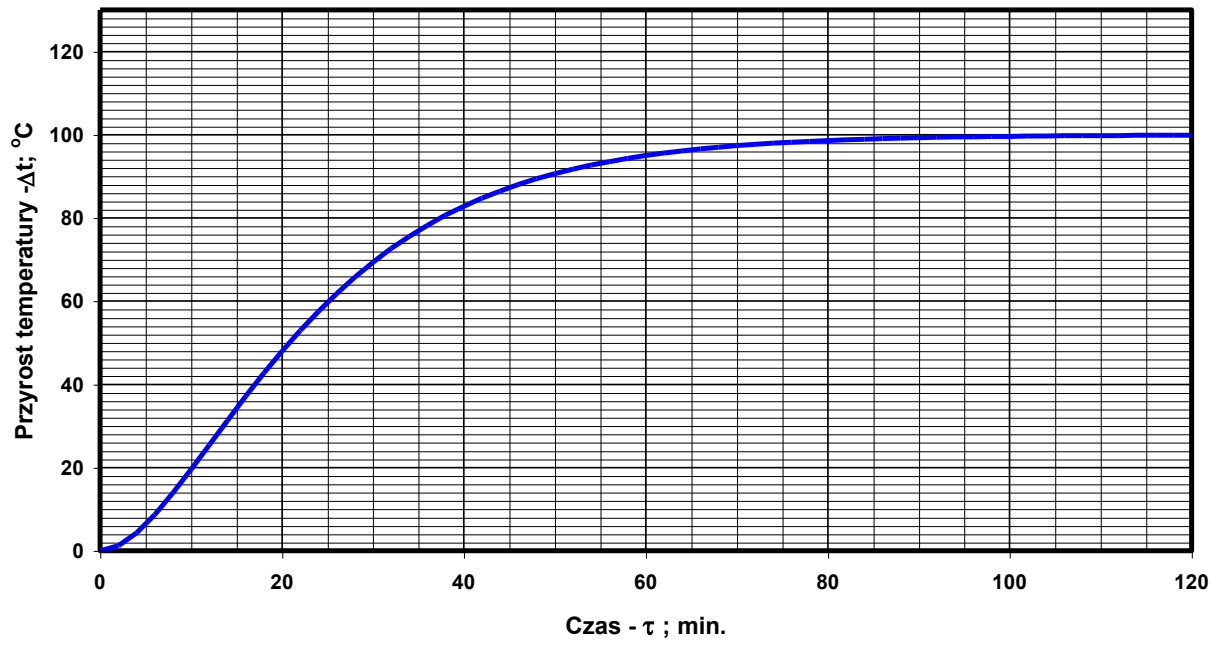
10.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$



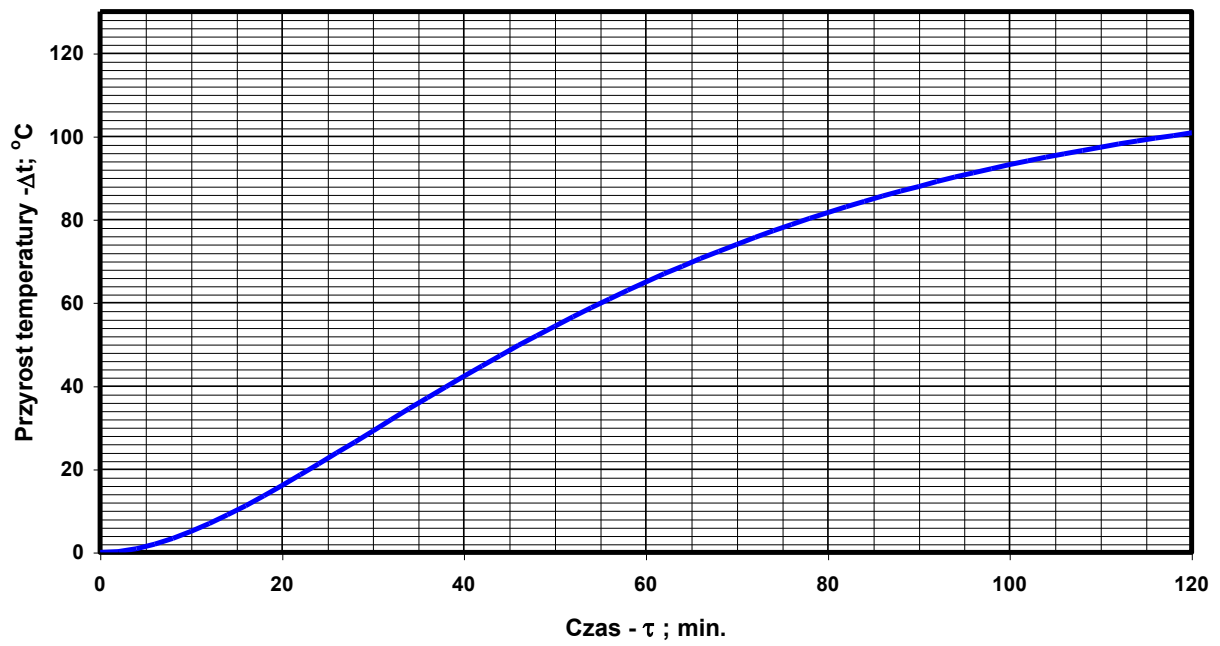
11.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$

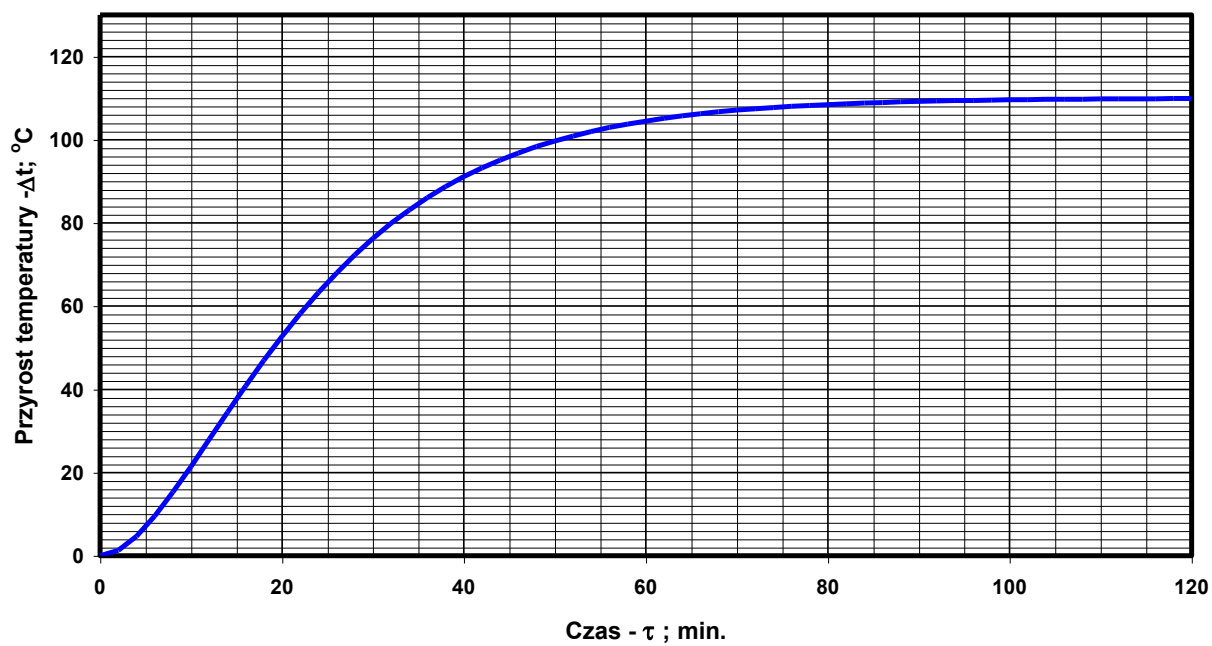


12.

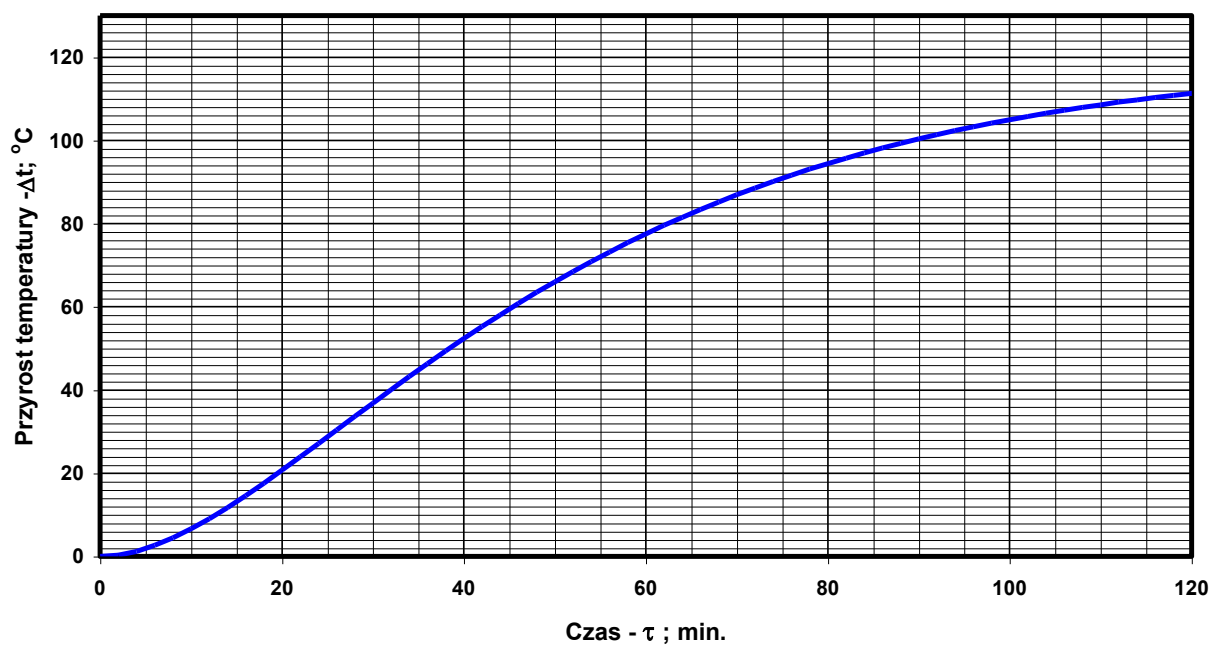
Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$



13.

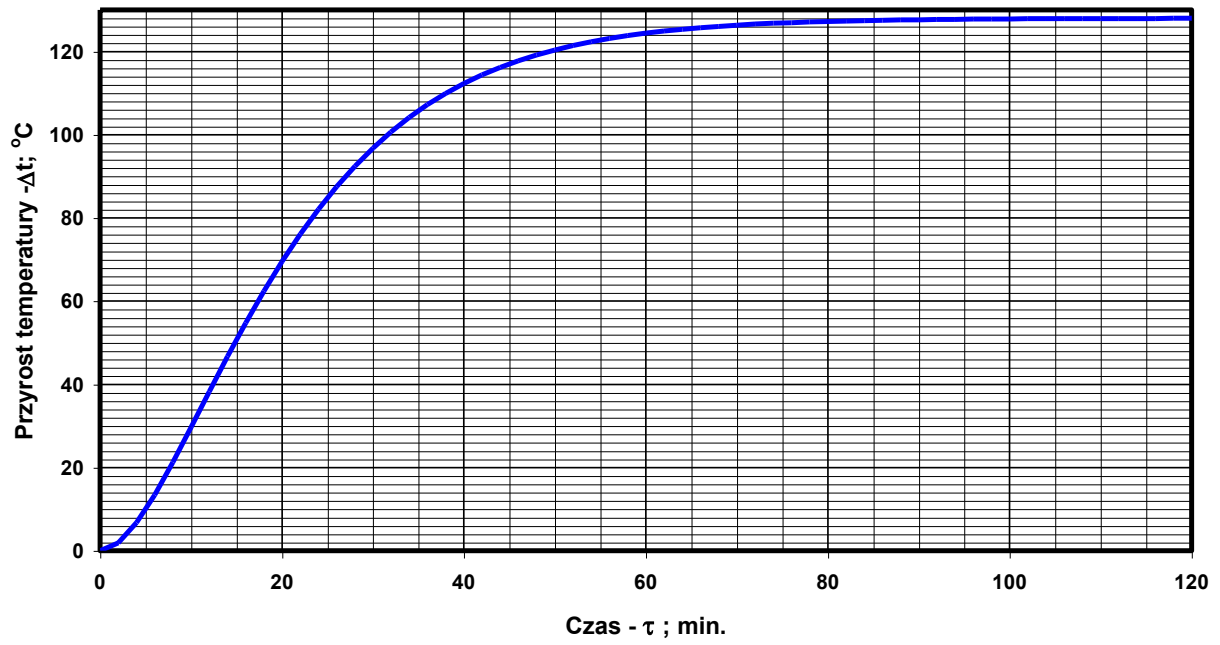
Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$ 

14.

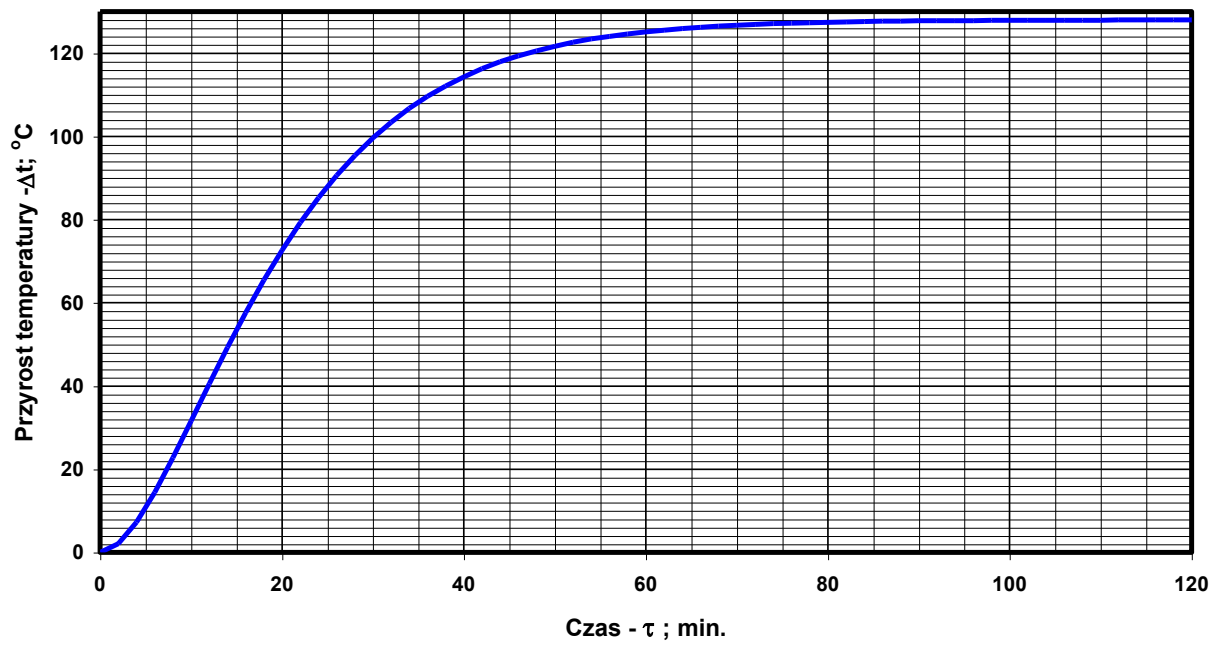
Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1420 \text{ W} = \text{const}$ 

15.

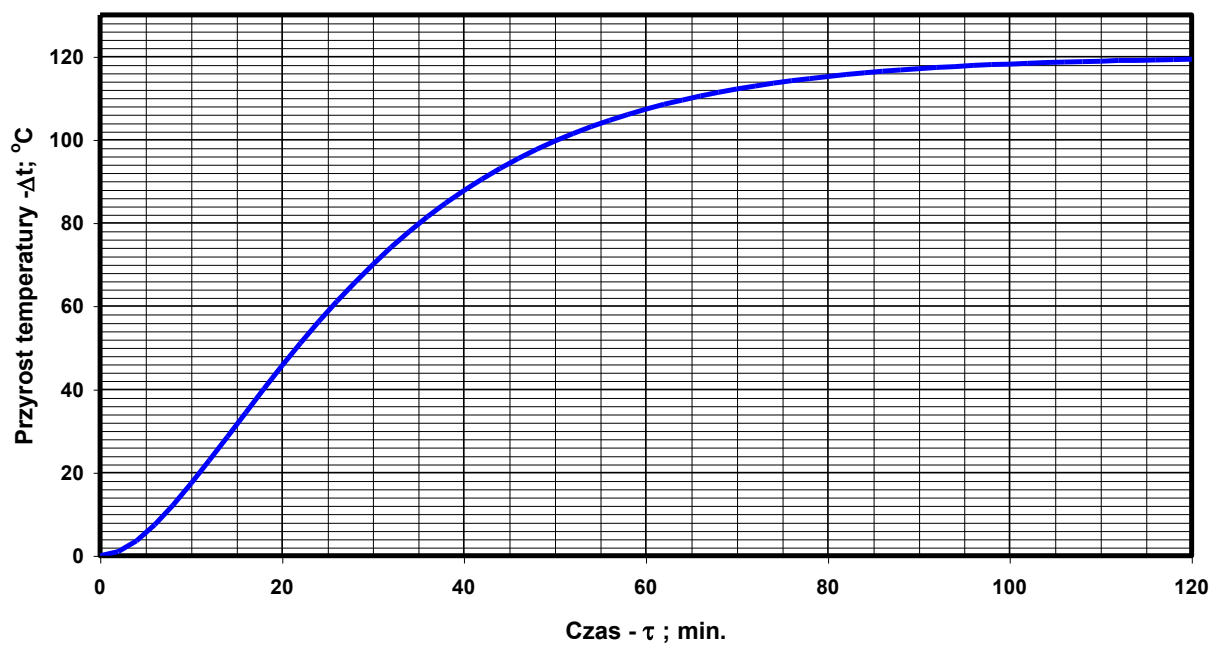
16.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1420 \text{ W} = \text{const}$ 

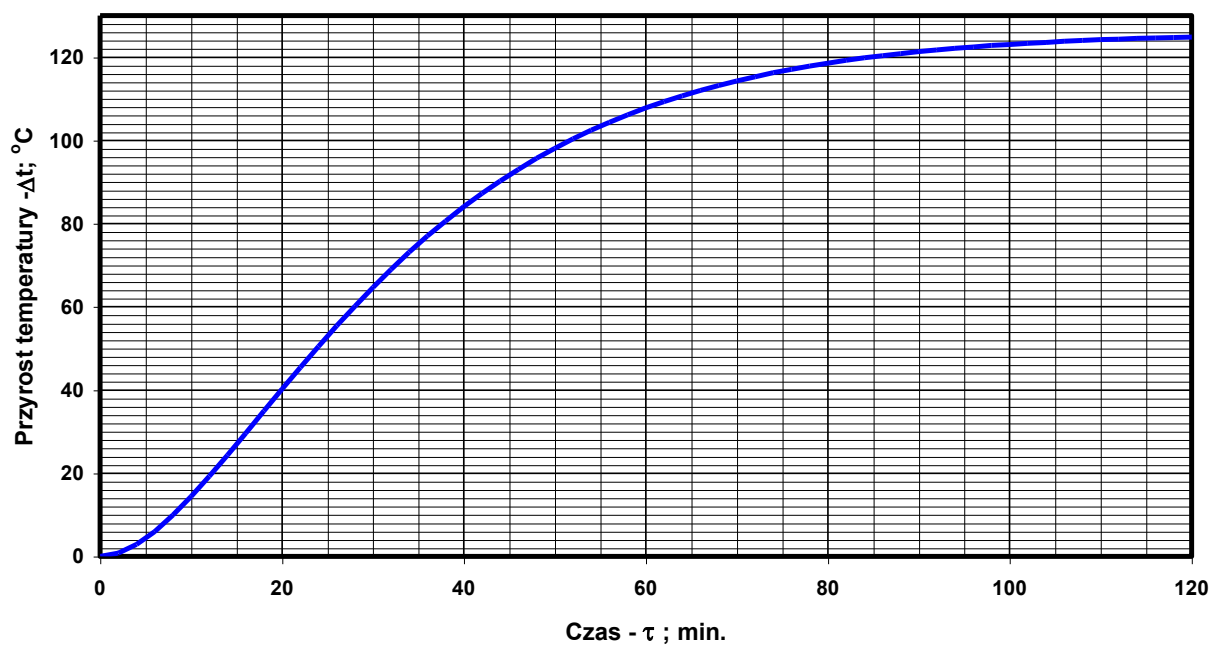
17.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1420 \text{ W} = \text{const}$ 

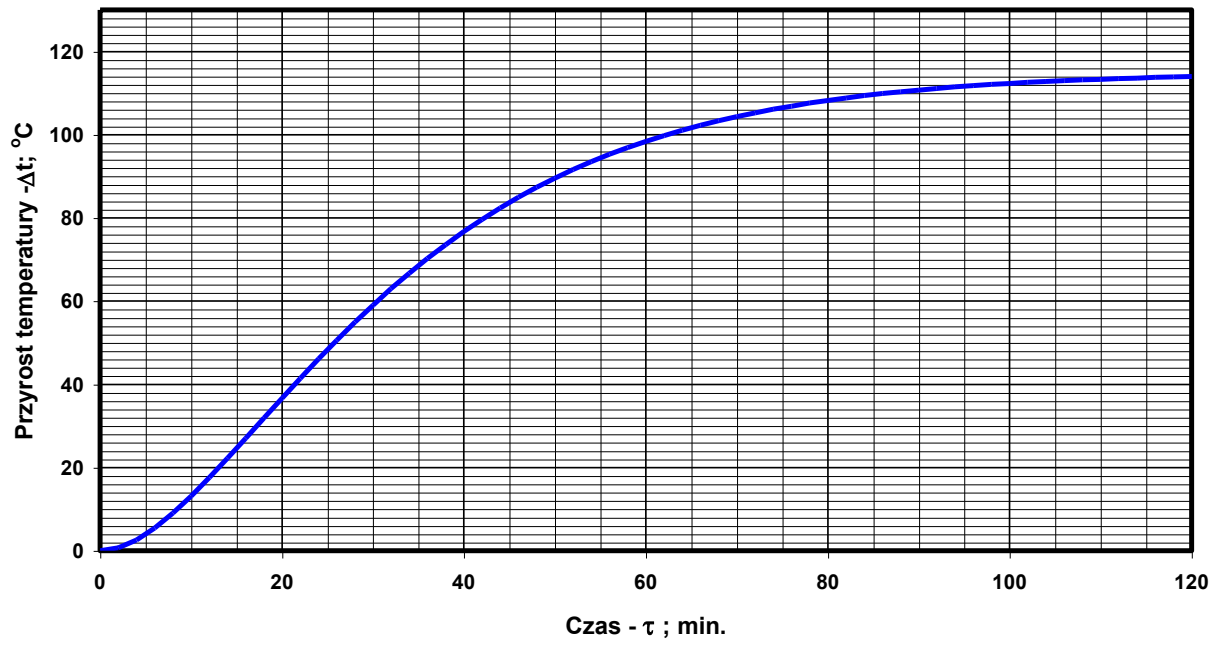
18.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1430 \text{ W} = \text{const}$ 

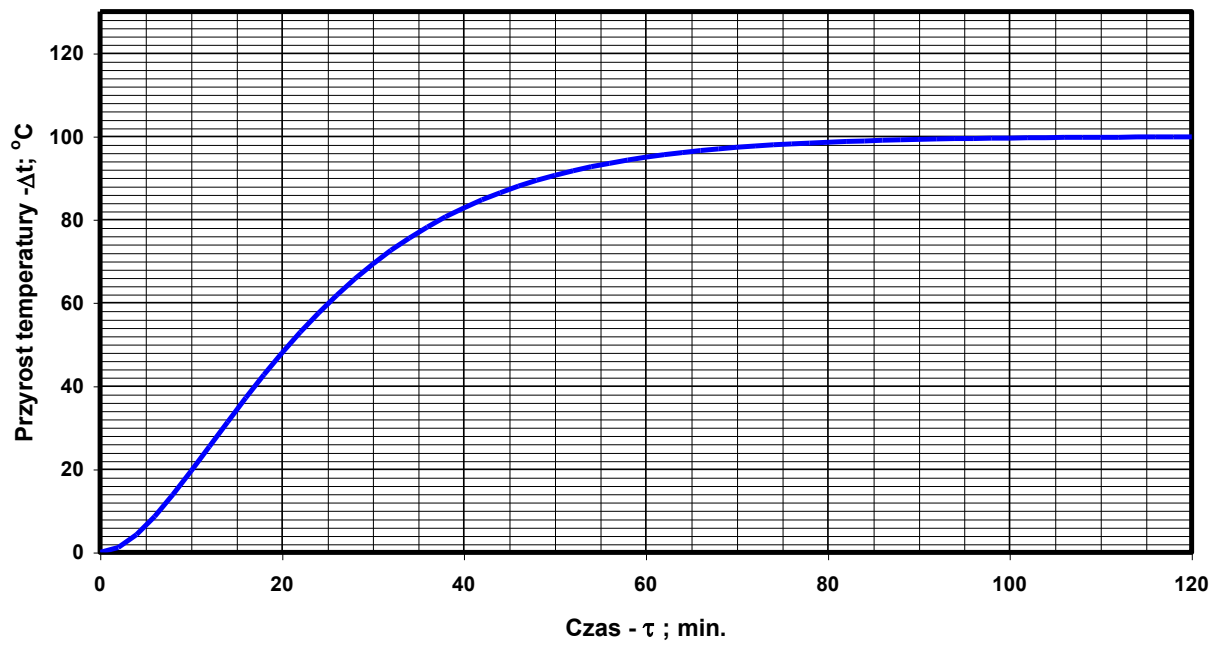
19.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1430 \text{ W} = \text{const}$ 

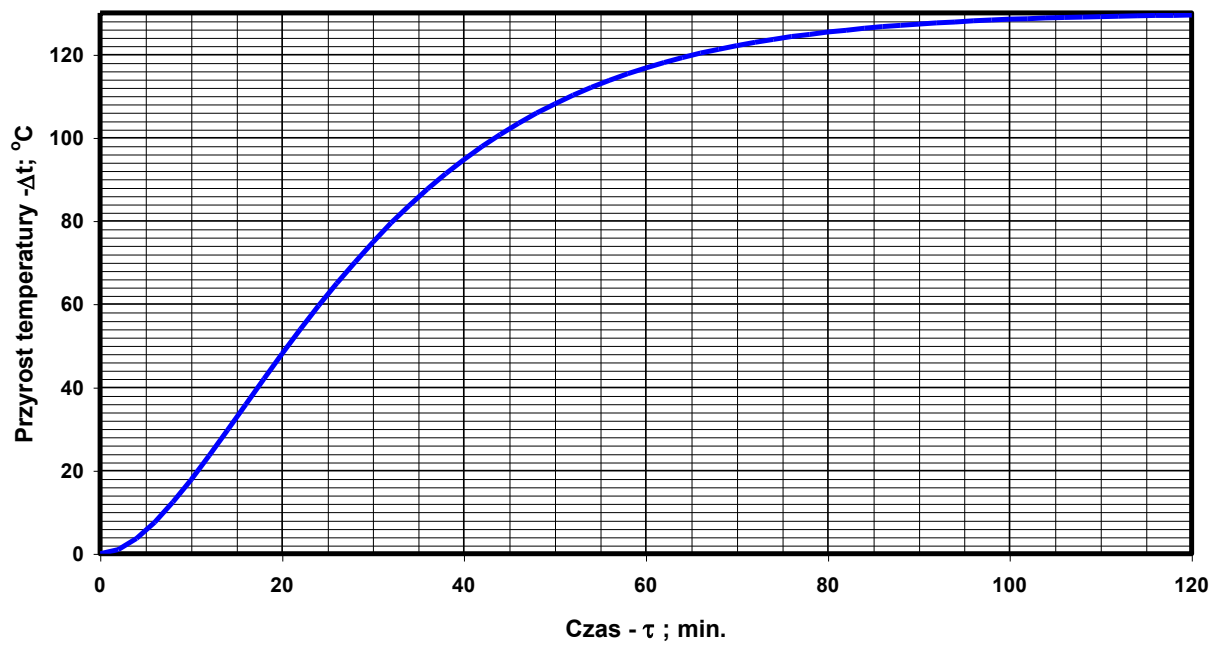
20.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1430 \text{ W} = \text{const}$ 

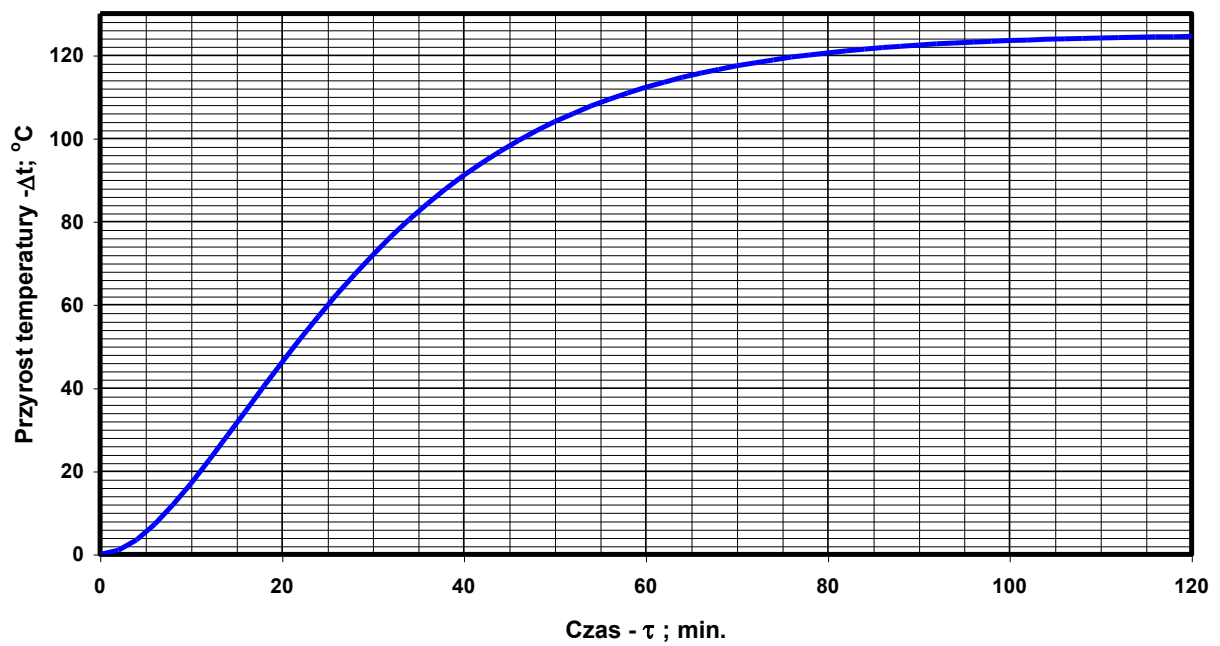
21.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1450 \text{ W} = \text{const}$ 

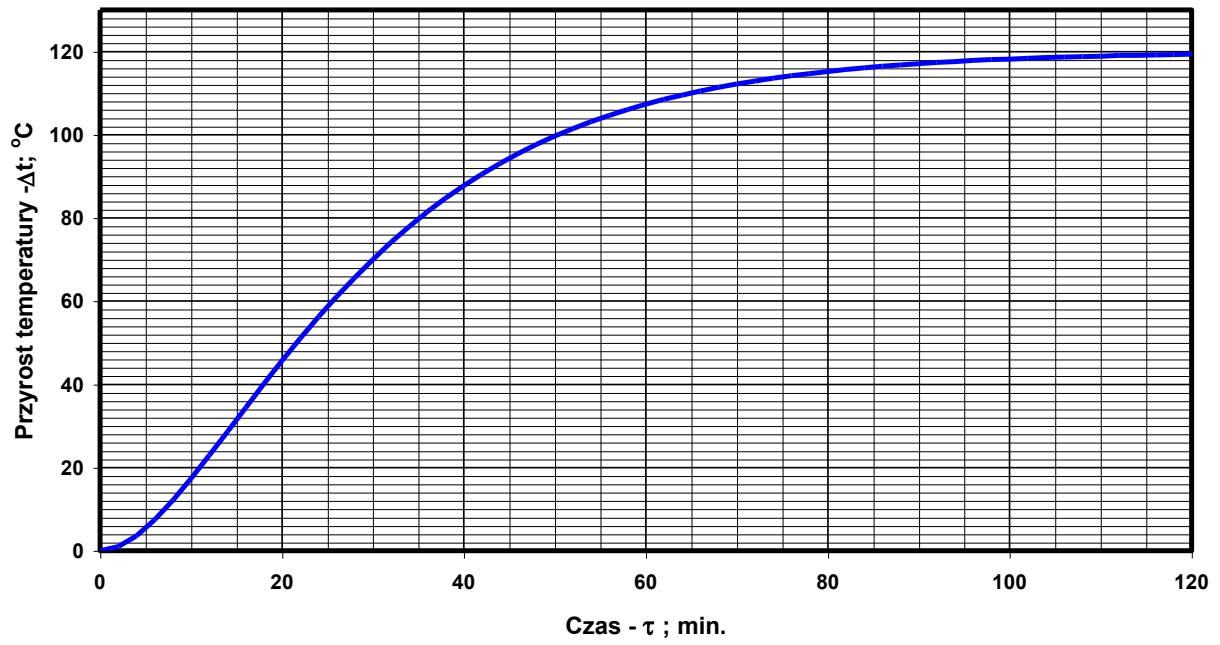
22.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1450 \text{ W} = \text{const}$ 

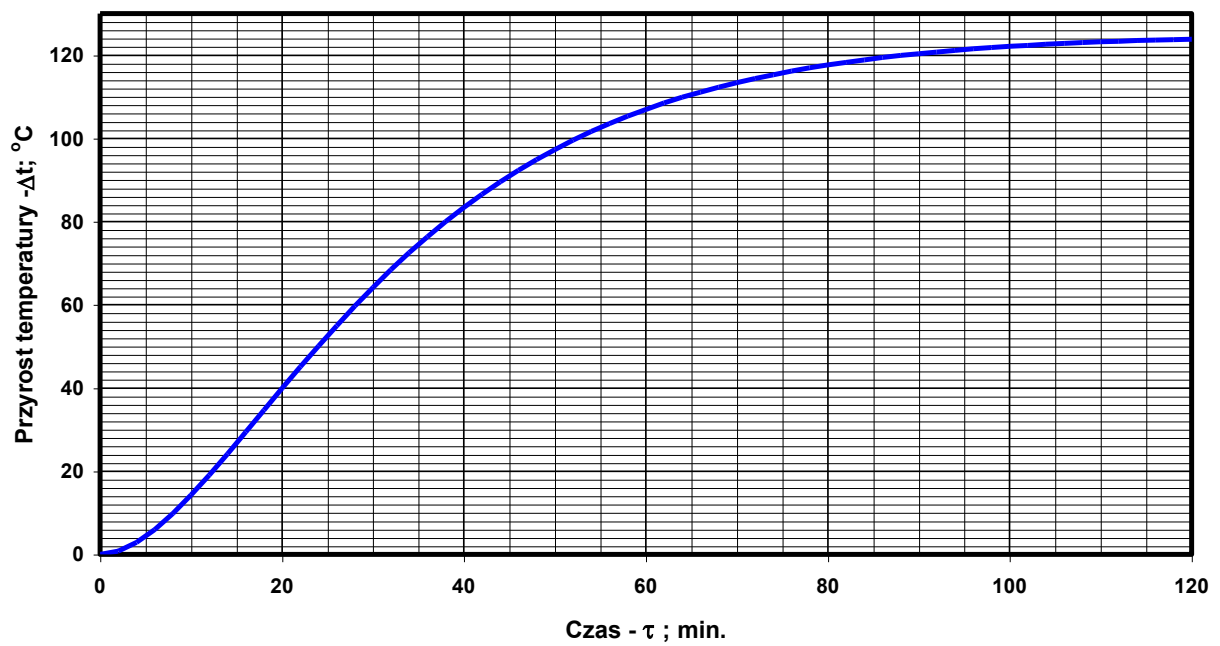
23.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$ 

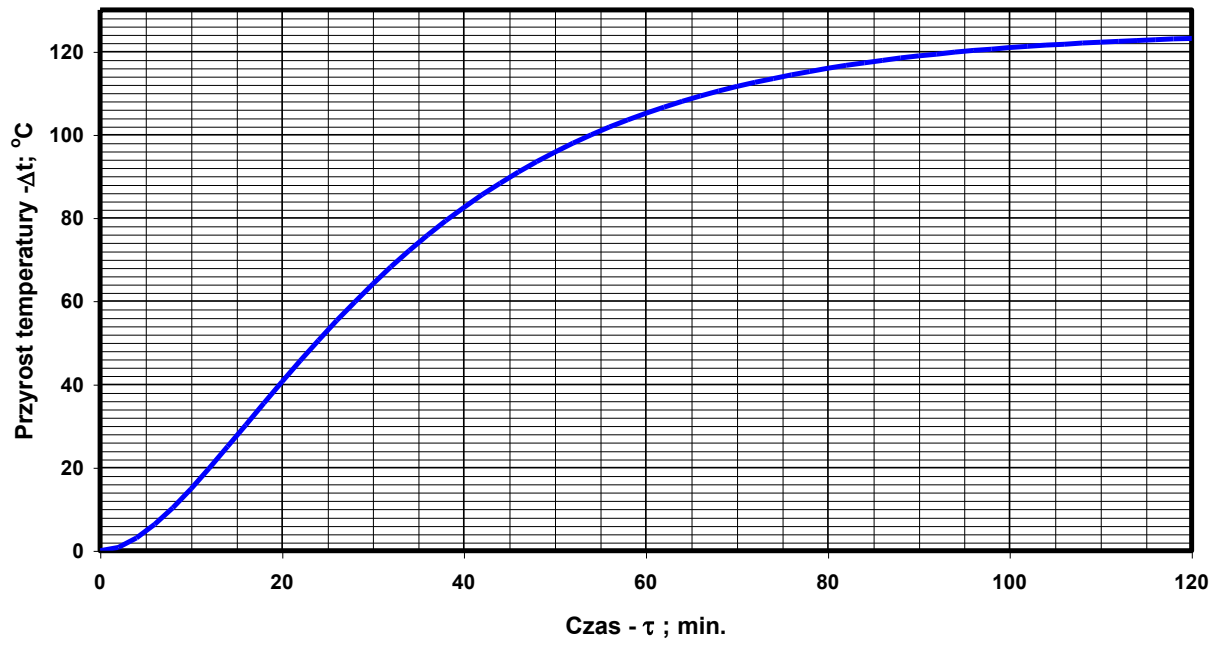
24.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$ 

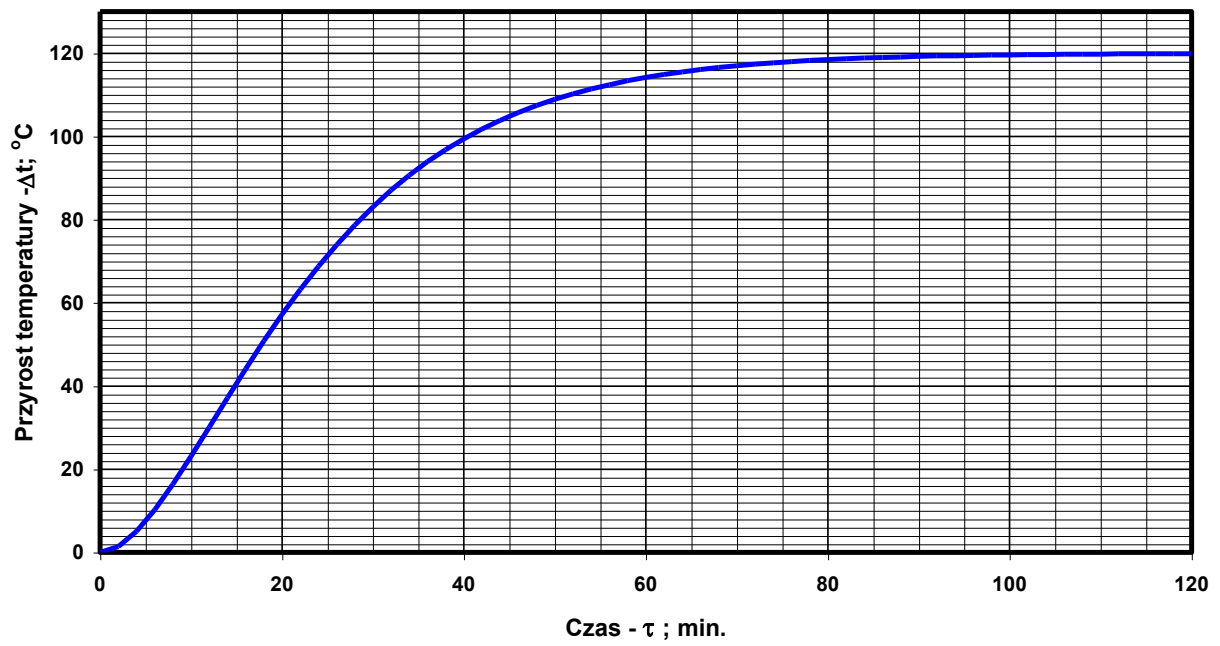
25.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$ 

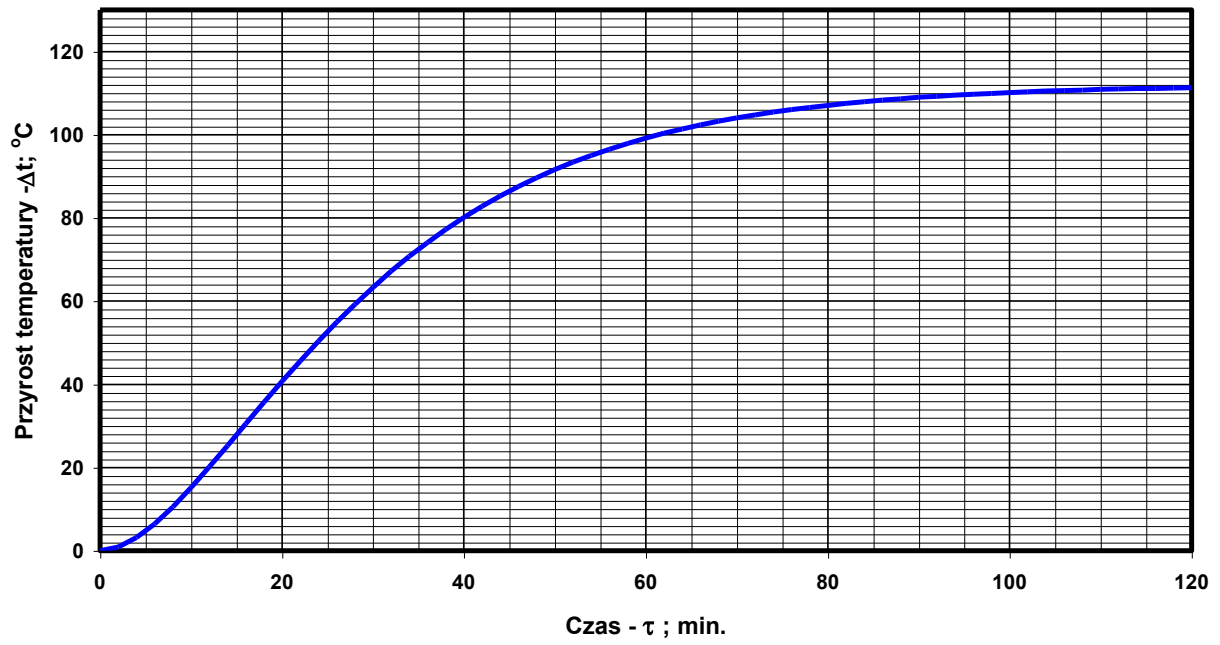
26.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1500 \text{ W} = \text{const}$ 

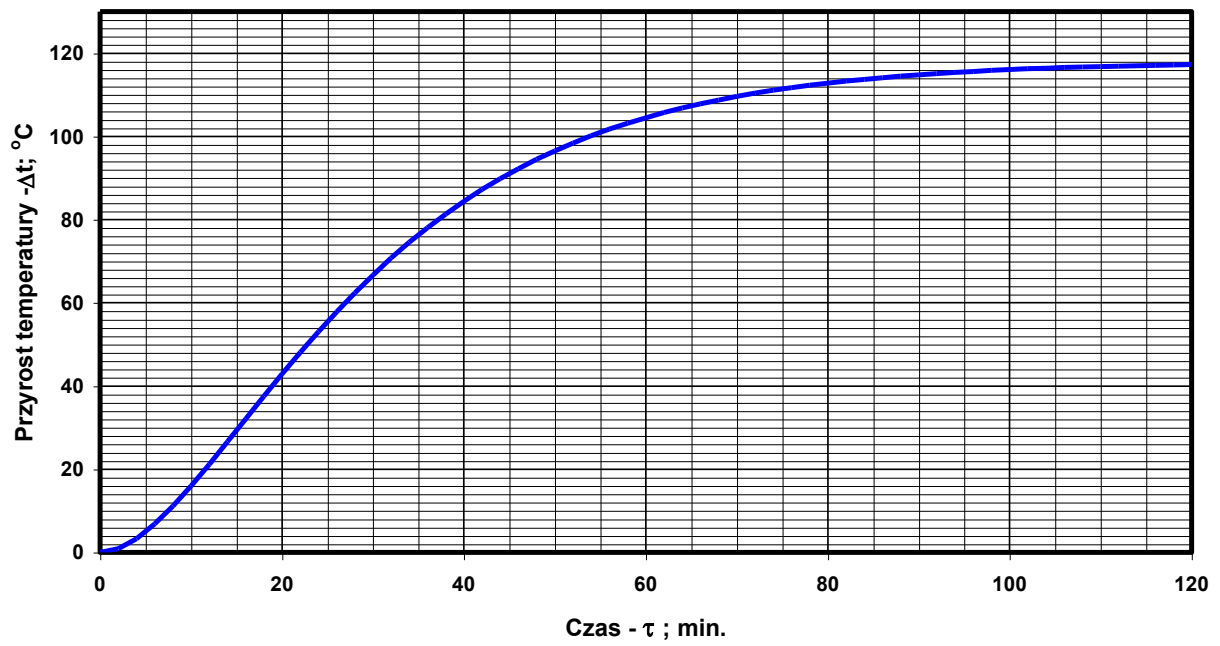
27.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1510 \text{ W} = \text{const}$ 

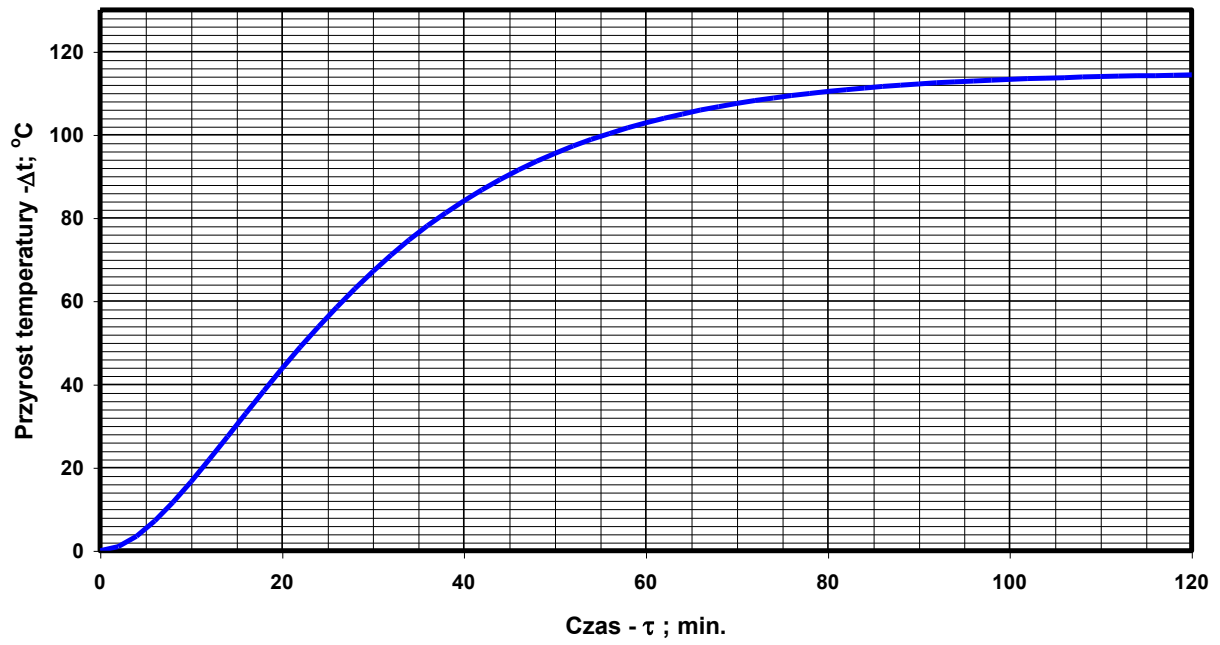
28.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1510 \text{ W} = \text{const}$ 

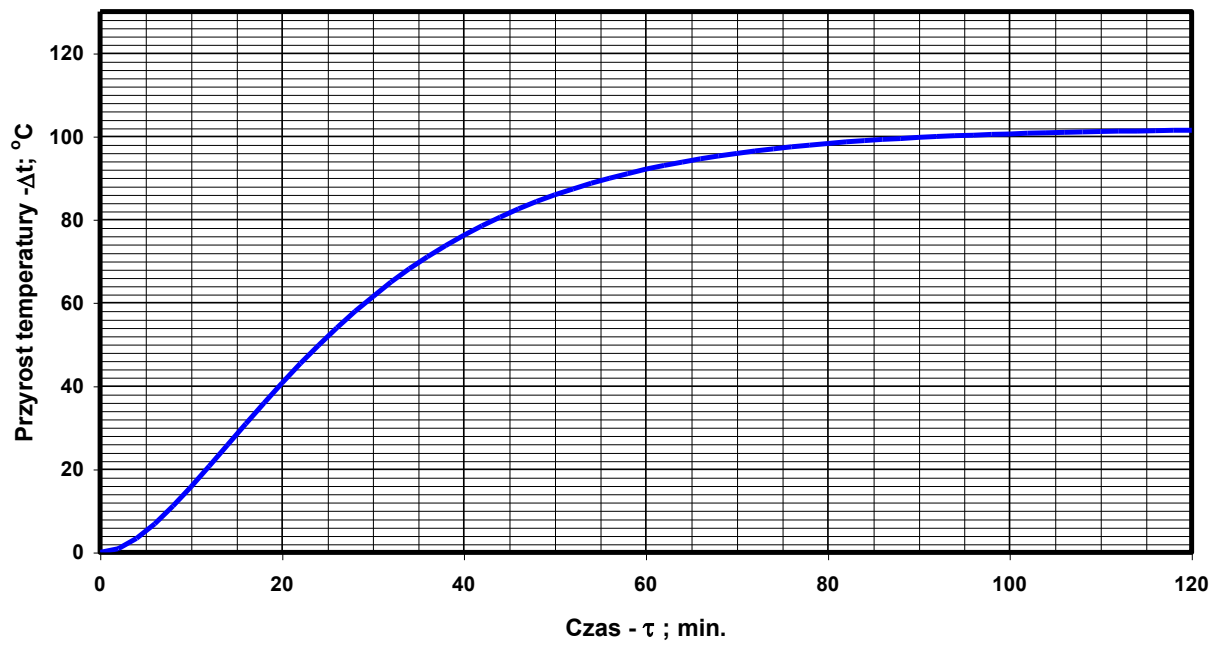
29.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1520 \text{ W} = \text{const}$ 

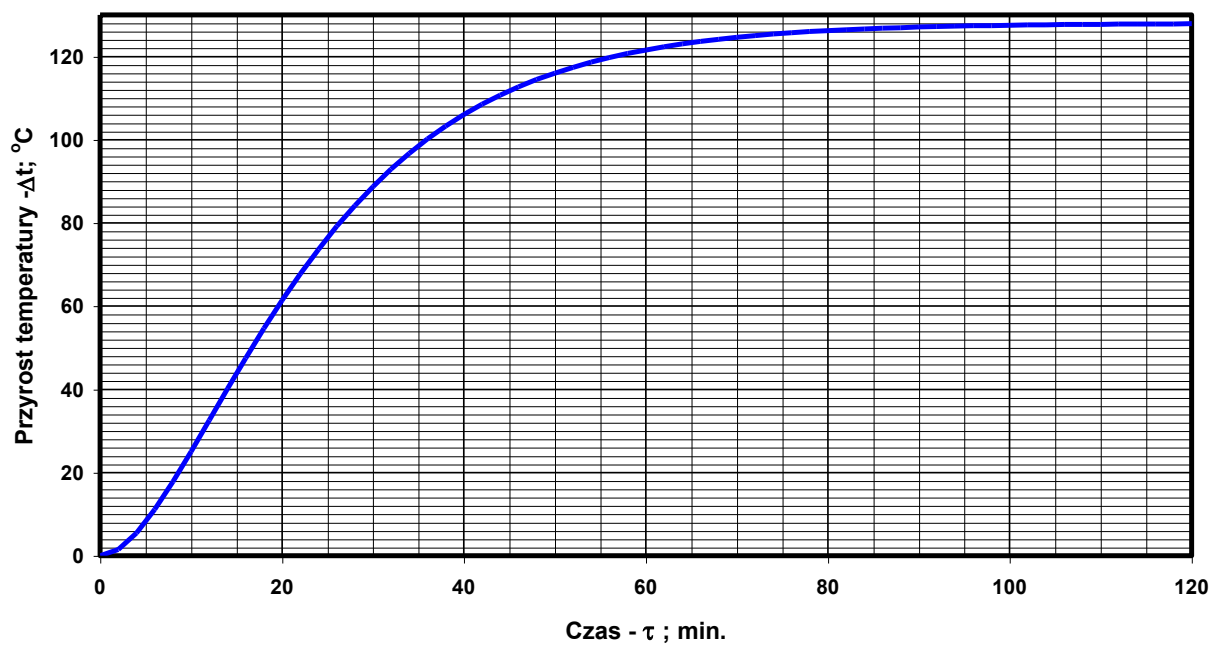
30.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1520 \text{ W} = \text{const}$ 

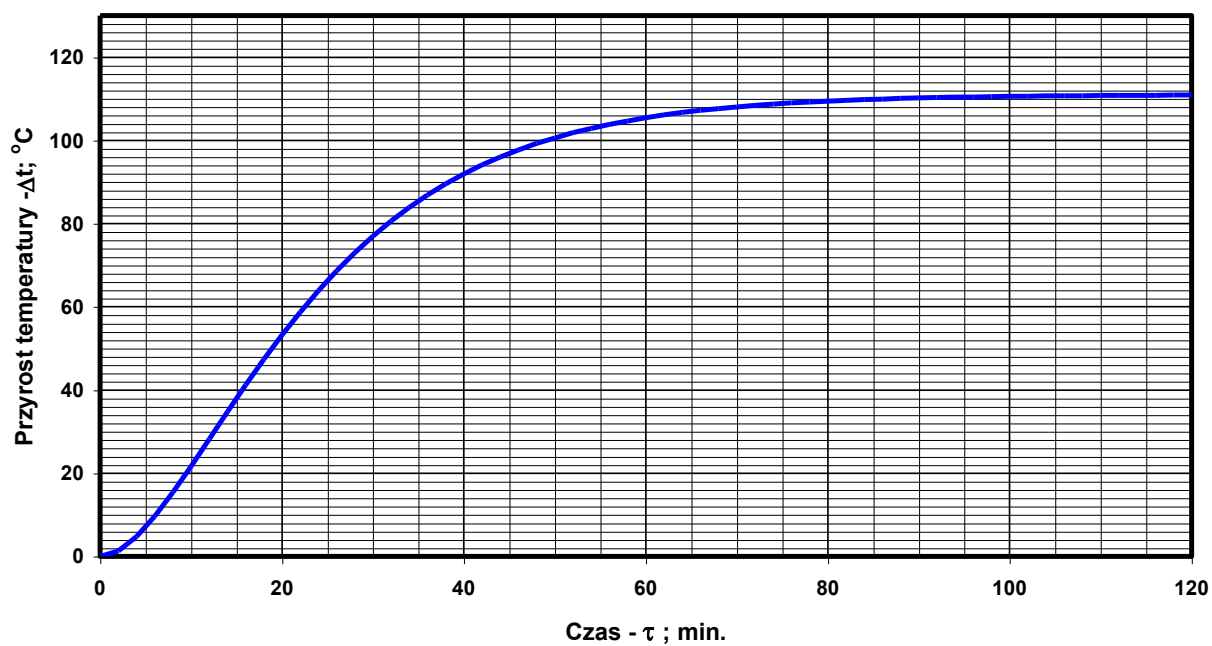
31.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1520 \text{ W} = \text{const}$ 

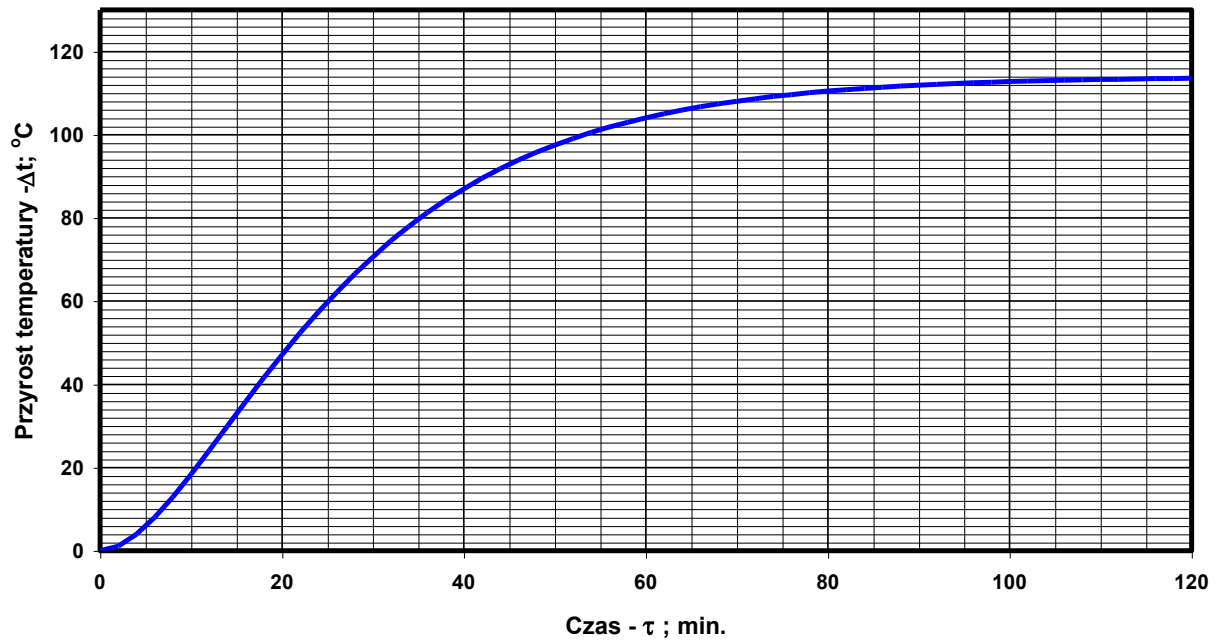
32.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1530 \text{ W} = \text{const}$ 

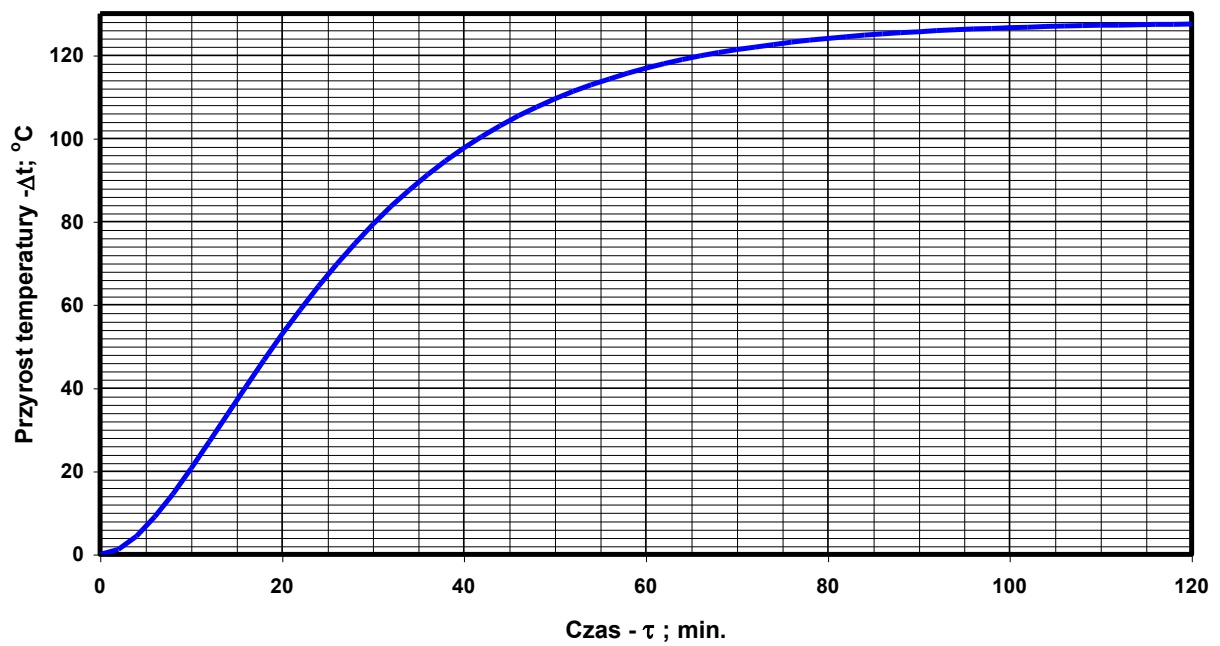
33.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1530 \text{ W} = \text{const}$ 

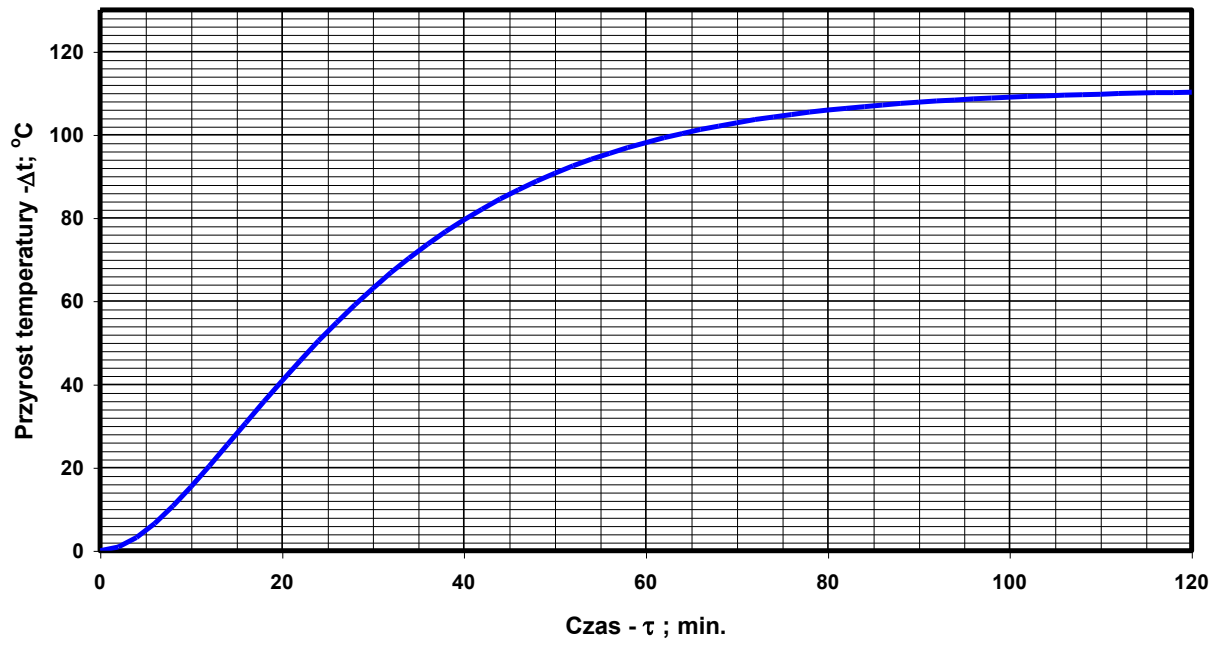
34.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1530 \text{ W} = \text{const}$ 

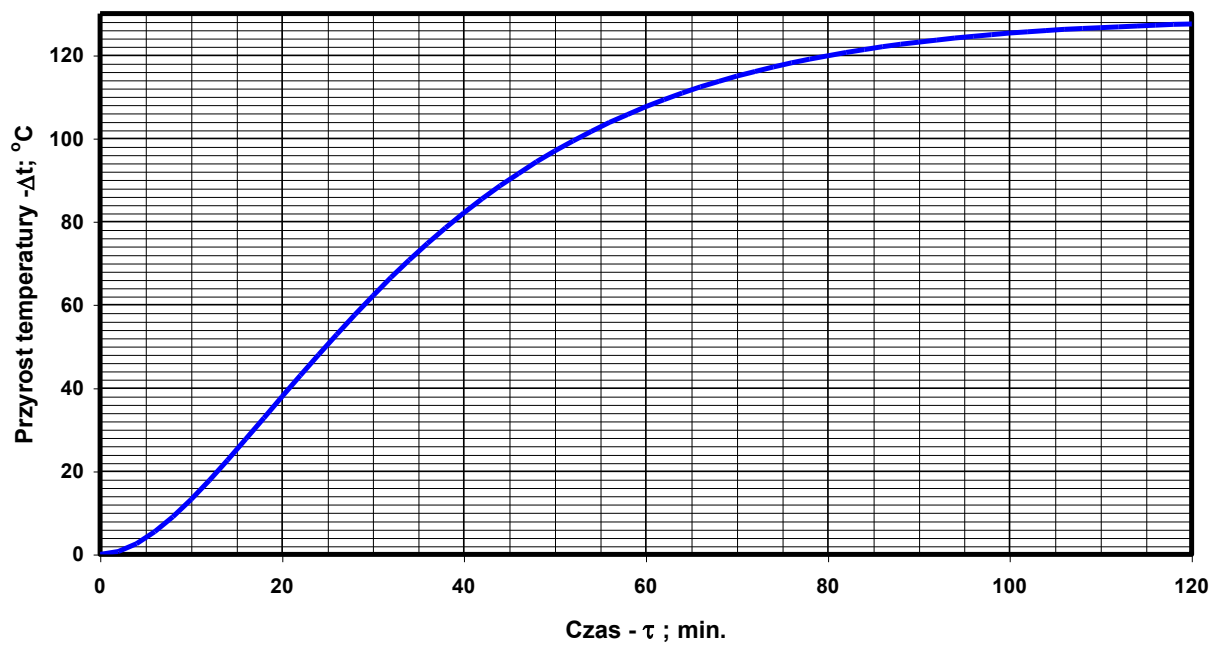
35.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1540 \text{ W} = \text{const}$ 

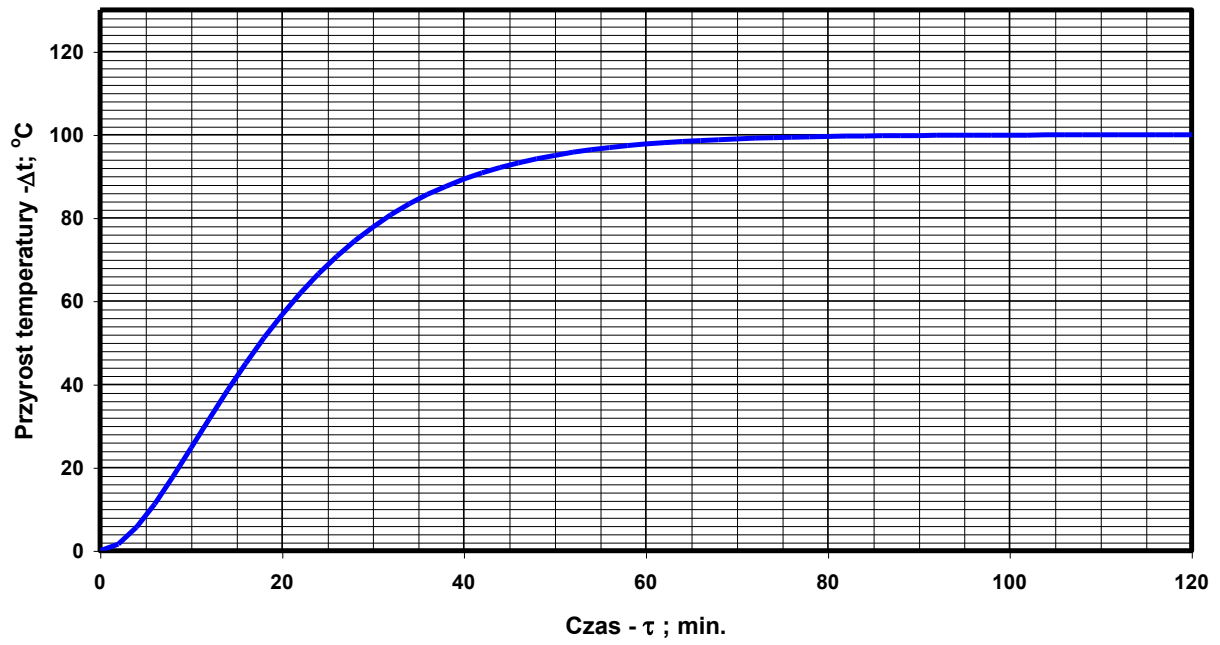
36.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1540 \text{ W} = \text{const}$ 

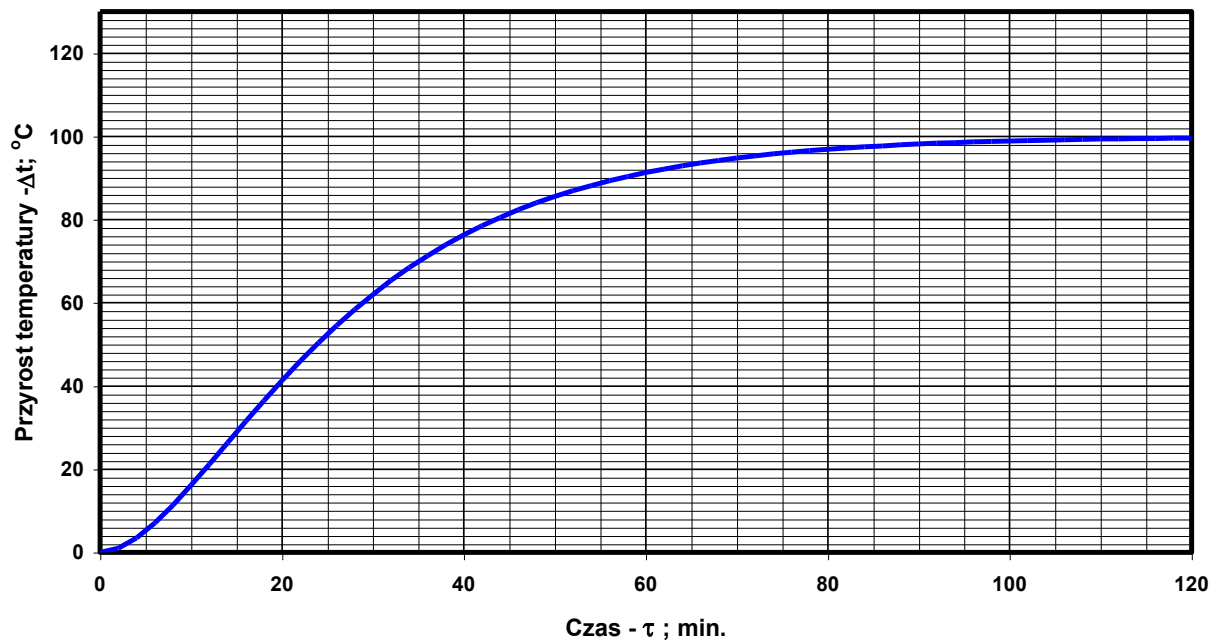
37.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1540 \text{ W} = \text{const}$ 

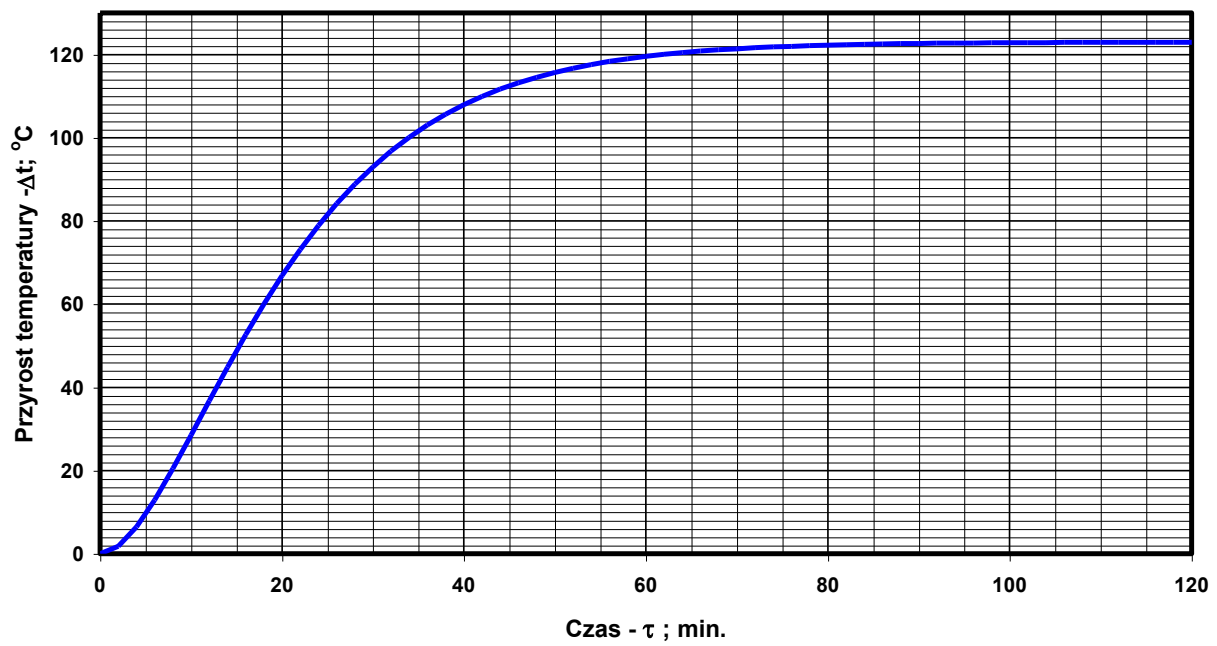
38.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1550 \text{ W} = \text{const}$ 

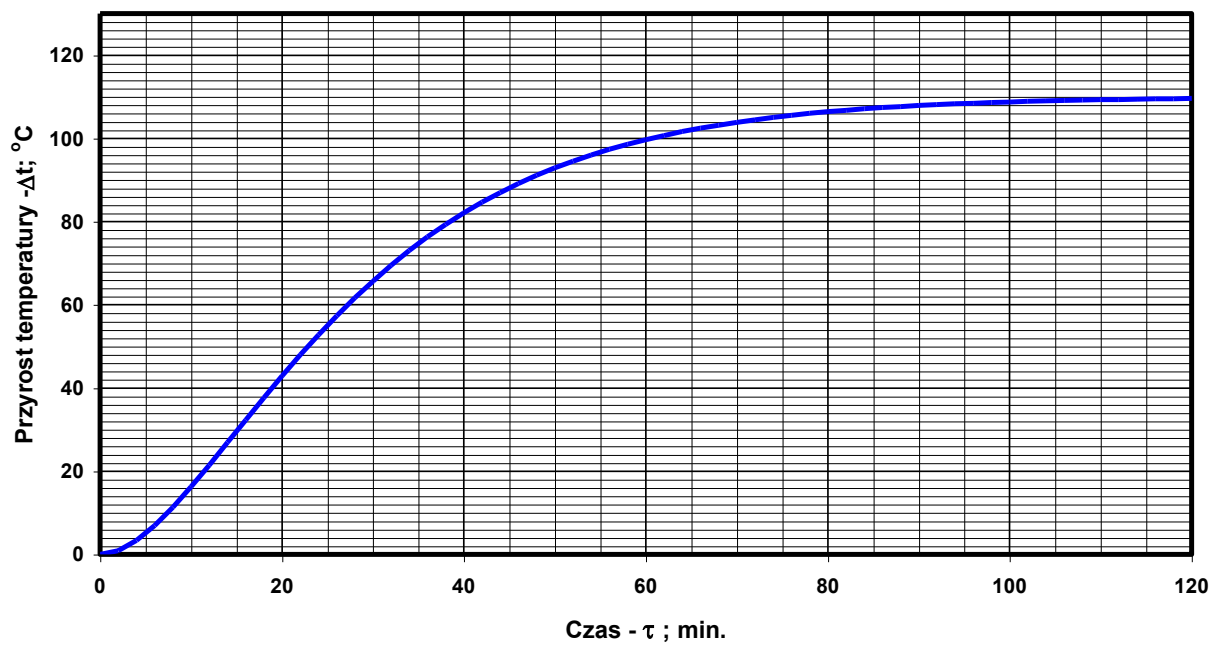
39.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1550 \text{ W} = \text{const}$ 

40.

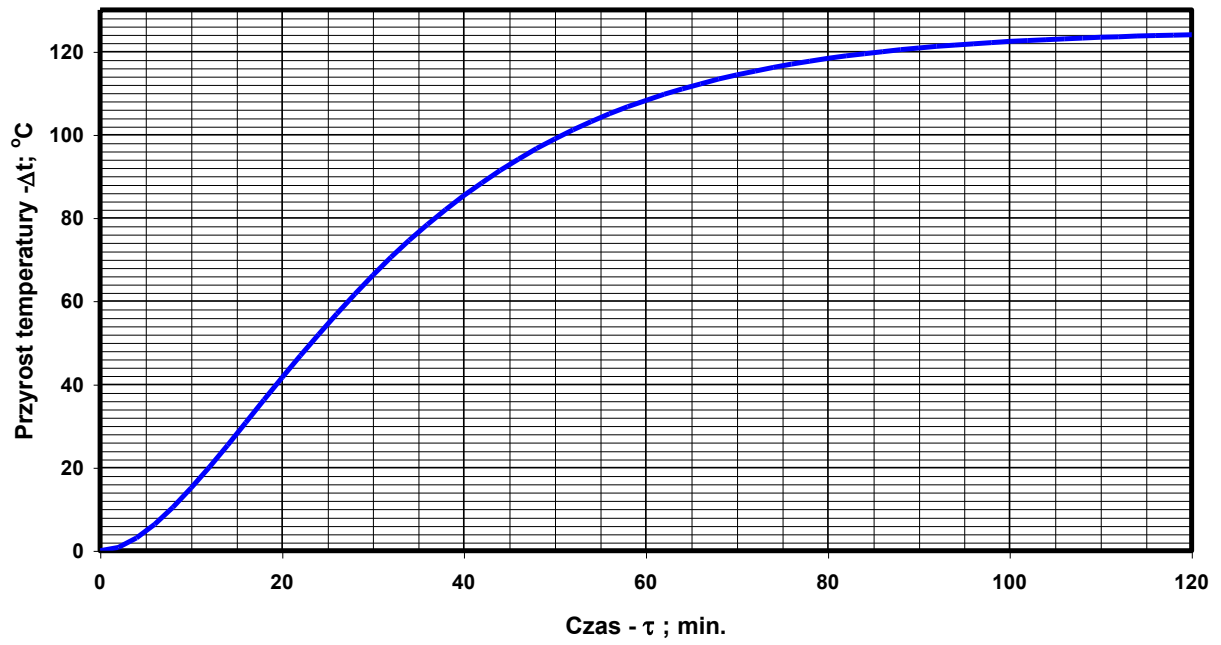
Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1550 \text{ W} = \text{const}$ 

41.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1550 \text{ W} = \text{const}$ 

42.

Wartość mocy skutecznej $P_{sk} = 1560 \text{ W} = \text{const}$



"Identyfikacja obiektów metodą częstotliwościową".

Należy sporządzić charakterystyki częstotliwościowe (Excel):

- amplitudową $L(\omega)$

- fazową $\varphi(\omega)$

obiektu o zadanej transmitancji:

$$1. \quad G(s) = \frac{2}{(0,2 \cdot s + 1) \cdot (0,1 \cdot s + 1)}$$

$$2. \quad G(s) = \frac{5 \cdot s}{0,2 \cdot s + 1}$$

$$3. \quad G(s) = \frac{4}{(0,5 \cdot s + 1) \cdot (0,1 \cdot s + 1)}$$

$$4. \quad G(s) = \frac{10 \cdot s}{0,05 \cdot s + 1}$$

$$5. \quad G(s) = \frac{20}{s \cdot (0,2 \cdot s + 1)}$$

$$6. \quad G(s) = \frac{20}{s \cdot (0,1 \cdot s + 1)}$$

$$7. \quad G(s) = \frac{0,05 \cdot s}{0,02 \cdot s + 1}$$

$$8. \quad G(s) = \frac{2}{s \cdot (0,02 \cdot s + 1) \cdot (0,1 \cdot s + 1)}$$

$$9. \quad G(s) = \frac{5 \cdot s}{(0,02 \cdot s + 1) \cdot (0,1 \cdot s + 1)}$$

$$10. G(s) = \frac{5 \cdot s}{(2 \cdot s + 1) \cdot (s + 1)}$$

$$11. G(s) = \frac{s}{(0,05 \cdot s + 1) \cdot (0,1 \cdot s + 1)}$$

$$12. G(s) = \frac{15}{0,002 \cdot s^2 + 0,001 \cdot s + 1}$$

$$13. G(s) = \frac{15}{0,02 \cdot s^2 + 0,01 \cdot s + 1}$$

$$14. G(s) = \frac{15}{5 \cdot s^2 + 2 \cdot s + 1}$$

$$15. G(s) = \frac{5}{0,05 \cdot s^2 + 0,002 \cdot s + 1}$$

$$16. G(s) = \frac{4 \cdot s}{(0,5 \cdot s + 1) \cdot (0,1 \cdot s + 1)}$$

$$17. G(s) = \frac{25}{0,0005 \cdot s^2 + 0,0001 \cdot s + 1}$$

$$18. G(s) = \frac{15}{1 \cdot s^2 + 0,5 \cdot s + 1}$$

$$19. G(s) = \frac{10}{0,00004 \cdot s^2 + 0,00002 \cdot s + 1}$$

$$20. G(s) = \frac{50}{4 \cdot s^2 + 0,2 \cdot s + 1}$$

$$21. G(s) = \frac{10}{s \cdot (0,0002 \cdot s + 1)}$$

$$22. G(s) = \frac{15 \cdot s^2}{s \cdot (0,025 \cdot s + 1)}$$

$$23. G(s) = \frac{25 \cdot s^2}{5 \cdot s \cdot (0,2 \cdot s + 1)}$$

$$24. G(s) = \frac{0,05 \cdot s}{0,2 \cdot s^2 + 2 \cdot s + 1}$$

$$25. G(s) = \frac{8}{s \cdot (0,2 \cdot s + 1) \cdot (0,1 \cdot s + 1)}$$

$$26. G(s) = \frac{30}{10 \cdot s + 20 \cdot s + 1}$$

$$27. G(s) = \frac{50 \cdot s}{0,2 \cdot s^2 + 0,1 \cdot s + 1}$$

$$28. G(s) = \frac{2}{(0,04 \cdot s + 1) \cdot (0,1 \cdot s + 1)}$$

$$29. G(s) = \frac{50 \cdot s}{0,2 \cdot s^2 + 0,1 \cdot s + 1}$$

$$30. G(s) = \frac{9}{s \cdot (0,3 \cdot s + 1)}$$

$$31. G(s) = \frac{10}{s \cdot (0,05 \cdot s + 1)}$$

$$32. G(s) = \frac{15 \cdot s}{s^2 \cdot (0,001 \cdot s + 1)}$$

$$33. G(s) = \frac{5}{s^2 \cdot (0,005 \cdot s + 1)}$$

$$34. G(s) = \frac{15}{s \cdot (0,3 \cdot s^2 + 1)}$$

$$35. G(s) = \frac{18 \cdot s}{(0,003 \cdot s + 1)}$$

$$36. G(s) = \frac{20}{s \cdot (0,005 \cdot s + 5)}$$

$$37. G(s) = \frac{15}{s \cdot (0,3 \cdot s + 3)}$$

$$38. G(s) = \frac{9}{(0,3 \cdot s^2 + 0,03 \cdot s + 3)}$$

$$39. G(s) = \frac{35}{s^2 \cdot (0,07 \cdot s + 7)}$$

$$40. G(s) = \frac{9}{0,03 \cdot s^2 + 0,3 \cdot s + 3}$$

$$41. G(s) = \frac{18}{0,006 \cdot s^2 + 0,002 \cdot s + 2)}$$

$$42. G(s) = \frac{4}{0,02 \cdot s \cdot (0,02 \cdot s + 1) \cdot (0,01 \cdot s + 1)}$$

Sposób opracowania indywidualnych tematów z zakresu minimalizacji funkcji logicznych:

- Sporządzić tabelę stanów
- Wypełnić tabelę Karnaugh'a
- Przeprowadzić minimalizację
- Narysować schemat funkcjonalny realizujący zminimalizowaną funkcję:
na elementach NAND elementach następnie na elementach NOR

$$1) y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + \overline{(x_2 + x_3 + x_4)}$$

$$2) y = (\bar{x}_1 \cdot x_3) \overline{(\bar{x}_1 \cdot x_3)} \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + \overline{(x_1 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4)} + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

$$3) y = \overline{(\bar{x}_1 \cdot x_3)} \cdot x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4$$

$$4) y = \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_2 \cdot x_2 \cdot \overline{(\bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4)}$$

$$5) y = (\bar{x}_1 + \bar{x}_2) \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4$$

$$6) y = \overline{(x_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4)} + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot (x_1 + x_3)$$

$$7) y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 + \overline{(\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4)} + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4$$

$$8) y = \overline{(\bar{x}_1 \cdot x_3 \cdot x_4)} + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + \overline{(x_1 \cdot x_2 \cdot x_3)} \cdot x_2 \cdot x_3 + \overline{(\bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot x_4)} \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4$$

$$9) y = x_3 \cdot x_4 \cdot \overline{((x_1 + x_2) + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot x_4)} + \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4$$

$$10) y = \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + \overline{(x_1 + x_3 + x_4)} + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4$$

$$11) y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot (x_4 + \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4) + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3$$

$$12) y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2$$

$$13) y = \overline{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)} + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \overline{(x_2 + x_3 + x_4)}$$

$$14) y = x_1 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot x_3 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot (\bar{x}_3 + x_4)$$

$$15) y = \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot (x_1 + x_3) + x_3 \cdot x_4 \cdot (x_1 + x_3)$$

$$16) y = x_3 \cdot x_4 \cdot \overline{((x_1 + x_2) \cdot x_3 \cdot x_4)} + \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2$$

$$17) y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + \overline{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)} + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + \overline{(x_1 + x_2 + x_3)} + \overline{(x_1 + x_2 + x_4)}$$

$$18) y = \overline{(x_1 + x_2 + (x_3 \cdot x_4))} + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \overline{(x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4)}$$

$$19) y = \overline{\overline{(x_1 + x_2 + x_3)}} + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot (x_3 + x_1) \cdot x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4$$

$$20) y = \overline{\overline{((\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3) + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot (\bar{x}_1 + x_2) \cdot x_3 + (\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4) \cdot (\bar{x}_1 + \bar{x}_2)) \cdot (\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3)}}$$

$$21) y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3 \cdot (x_4 + x_2) + \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4$$

$$22) y = \overline{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)} + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_4 + x_2 \cdot x_4 + \overline{(\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3)}$$

- 23) $y = \overline{(\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 + x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3)}$
- 24) $y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_2 \cdot x_3$
- 25) $y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_2 \cdot x_3 \cdot x_4$
- 26) $y = \bar{x}_1 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + \overline{(x_1 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4)} \cdot x_2 \cdot x_3$
- 27) $y = x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4$
- 28) $y = \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4$
- 29) $y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4$
- 30) $y = \overline{(x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4)} \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4$
- 31) $y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 + \overline{(\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4)} + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4$
- 32) $y = x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \overline{(\bar{x}_1 \cdot x_3 \cdot x_4)} + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \overline{(\bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot x_4)} + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4$
- 33) $y = \overline{((x_1 + x_2 + x_3 + x_4) + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot x_4)}$
- 34) $y = \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + \overline{(x_1 + x_3 + x_4)} + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4$
- 35) $y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3$
- 36) $y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4$
- 37) $y = \overline{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)} + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \overline{(x_2 + x_3 + x_4)}$
- 38) $y = x_1 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot (\bar{x}_3 + x_4)$
- 39) $y = \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot (x_1 + x_3)$
- 40) $y = \bar{x}_2 \cdot \overline{((x_1 + x_2) \cdot x_3 \cdot x_4)} + \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3$
- 41) $y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + \overline{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)} + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + \overline{(x_1 + x_2 + x_3)} + \overline{(x_1 + x_2 + x_4)}$
- 42) $y = \overline{(x_1 + x_2 + (x_3 \cdot x_4))} + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \overline{(x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4)}$
- 43)

Zadanie indywidualne z laboratorium T4 – PAiR

Proszę dobrać z katalogu producenta (załączony plik pdf) siłownik dwustronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem dysponujący siłą użyteczną pchającą równą kN.

Siłownik wyposażony jest w BSPT.

Dane potrzebne do zadania (F_U , p , η) każdy student ma przypisane do nazwiska – numery danych odpowiadają numerom z zadań z laboratoriów T1, T2, T3.

=====

Proszę w zadaniu zamieścić komplet obliczeń.

Teoretyczną siłę pchającą lub ciągnącą siłownika dwustronnego działania obliczamy ze wzoru:

$$F_T = S * p \text{ [N]}$$

Gdzie:

p – ciśnienie powietrza [Pa]

S – czynna powierzchnia tłoka [m^2]

$S = \frac{1}{4} * \pi * D^2$ - powierzchnia siły pchającej

$S = \frac{1}{4} * \pi * (D^2 - d^2)$ - powierzchnia siły pchającej

D – średnica tłoka [m]

d – średnica tłoczyska [m]

$\eta = \frac{F_U}{F_T}$ – współczynnik sprawności

Po wyliczeniu średnicy D , należy dobrać z katalogu siłownik i na podstawie rysunku technicznego odnaleźć średnicę tłoczyska, która oznaczamy jako „ d ”.

Należy policzyć (korzystając ze wzoru w załączniku) orientacyjne zużycie sprężonego powietrza dla dobranego siłownika zakładając:

$s = 0,1$ [m] - skok siłownika

$n = 2$ - ilość pełnych suwów siłownika

$V_1 = 0,001$ [m^3] – objętość szkodliwa

Wygenerować numer zamówieniowy, dla założeń:

- skok siłownika 100 mm

- tuleja przystosowana do pracy z BSPT

- siłownik będzie pracował w podwyższonej temperaturze

Złożyć zamówienie wg wzoru (ilość sztuk dowolna):

Zamawiam siłownik ISO D63x100, z jednostronnym tłoczyskiem z BSPT, nr. 11.016H.0100 AT – 100 szt.

Nr	Siła rzeczywista kN	Współczynnik sprawności -	Ciśnienie P MPa
1	1	0,99	0,6
2	1,1	0,975	0,6
3	1,2	0,96	0,6
4	1,3	0,945	0,6
5	1,4	0,93	0,6

6	1,5	0,915	0,6
7	1,6	0,9	0,6
8	1,7	0,885	0,6
9	1,8	0,87	0,6
10	1,9	0,855	0,6
11	2	0,84	0,6
12	2,1	0,825	0,6
13	2,2	0,81	0,6
14	2,3	0,795	0,6
15	2,4	0,78	0,6
16	2,5	0,765	0,6
17	2,6	0,75	0,6
18	2,7	0,735	0,6
19	2,8	0,72	0,6
20	2,9	0,705	0,6
21	3	0,69	0,6
22	3,1	0,675	0,6
23	3,2	0,66	0,6
24	3,3	0,645	0,6
25	3,4	0,63	0,6
26	3,5	0,615	0,6
27	3,6	0,6	0,6
28	3,7	0,61	0,59
29	3,8	0,62	0,59
30	3,9	0,63	0,59
31	4	0,64	0,59
32	4,1	0,65	0,59
33	4,2	0,66	0,59
34	4,3	0,67	0,59
35	4,4	0,68	0,59
36	4,5	0,69	0,59
37	4,6	0,7	0,59
38	4,7	0,71	0,59
39	4,8	0,72	0,59
40	4,9	0,73	0,59
41	5	0,74	0,59
42	4,75	0,75	0,59