

|             |   |                          |
|-------------|---|--------------------------|
| ODLEWNICTWO | NORMA BRANŻOWA  | <b>BN-83</b>             |
|             | <b>Odlewnicze formy ciśnieniowe</b><br>Ogólne wymagania i badania | <b>4045-02</b>           |
|             |   | Zamiast<br>BN-76/4045-02 |
|             |   | Grupa katalogowa 0444    |

BN-83/4045-02 (eqv PCSN 61-80)

### 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania form ciśnieniowych, przeznaczonych do odlewania ciśnieniowego stopów metali nieżelaznych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy konstrukcji, produkcji i odbiorze odlewniczych form ciśnieniowych.

1.3. Określenia - wg PN-79/H-01551.

### 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

#### 2.1. Podział

2.1.1. Grupy. Ze względu na dokładność wykonania odlewów ciśnieniowych wg PN-71/H-87960 formy ciśnieniowe dzieli się na 4 grupy.

2.1.2. Odmiany. W zależności od zakresu wymaganych badań, formy ciśnieniowe dzieli się na 10 odmian.

2.1.3. Typy. W zależności od wykonywanej liczby form ciśnieniowych, dzieli się je na 2 typy:

- A - pierwotne,
- B - powtarzalne.

#### 2.2. Oznaczenie

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie formy ciśnieniowej powinno zawierać następujące dane:

- a) nazwę "forma ciśnieniowa",
- b) oznaczenie grupy, odmiany, typu,
- c) rodzaj odlewanej stopu,
- d) liczbę odlewów w komplecie,
- e) typ maszyny, do której forma ciśnieniowa jest prze-

znaczona (jeżeli forma jest przeznaczona do dwóch różnych typów maszyn, podaje się oba typy),

f) numer normy.

2.2.2. Przykład oznaczenia formy ciśnieniowej grupy 3, odmiany 0, typu A, przeznaczonej dla stopów aluminium, z 4 odlewami w komplecie, przeznaczony do maszyny typu CLOO 630-45:

FORMA CIŚNIENIOWA 3-0-A-A1-4-C100630-45

BN-83/4045-02

### 3. WYMAGANIA

3.1. Materiał. Skład chemiczny stali przeznaczonej na formę ciśnieniową - wg PN-77/H-85021, PN-71/H-86020, PN-72/H-84020, PN-75/H-84019. Gatunek stali należy podać w zamówieniu lub na rysunku formy ciśnieniowej.

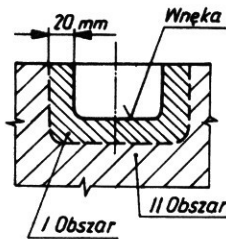
Części formujące zaleca się wykonywać ze stali WLV, WCL, WWV, WWS1 lub WLK wg PN-77/H-85021 lub 2H13 wg PN-71/H-86020, odbieranych na podstawie atestu.

Na obudowy zaleca się stosować stal St7 wg PN-72/H-84020, 55 wg PN-75/H-84019 lub 2H13 wg PN-71/H-86020.

Materiał na pozostałe elementy formy ciśnieniowej - wg norm branżowych o kolejnych numerach od BN-78/4045-03 do BN-78/4045-15.

Materiał przeznaczony na formę ciśnieniową nie może wykazywać pęknięć oraz innych wad, które mogą obniżyć trwałość formy. W materiale przeznaczonym na części formujące dopuszcza się wady punktowe wg tabl. 1. Jeżeli nie jest znany kształt wnęki, należy cały przekrój materiału oceniać jako obszar I wg rys. 1 i tabl. 1.

Zgłoszona przez Instytut Odlewnictwa  
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Odlewnictwa dnia 30 grudnia 1983 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1985 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 14/1984 poz. 28)



BN-83/4045-02-1

Rys. 1

Tablica 1

| Obszar   | Liczba wad punktowych na powierzchni 300x300 mm |
|--|---|
| I  | nie dopuszcza się                               |
| II   | 5 <sup>1)</sup>                                 |
| <sup>1)</sup> Minimalna odległość między wadami 50 mm. |   |

**3.2. Mikrostruktura.** Rodzaj obróbki cieplnej oraz sposób jej przeprowadzenia powinien być zgodny z zamówieniem lub rysunkiem formy ciśnieniowej. Wielkość ziarna austenitu oraz głębokość odwęglania i nawęglania należy uzgodnić między dostawcą i odbiorcą.

**3.3. Wytrzymałość na rozciąganie** należy uzgodnić między dostawcą i odbiorcą.

**3.4. Twardość.** Twardość części formujących - wg tabl. 2.

Tablica 2

| Nazwy części   | Twardość HRC formy ciśnieniowej do odlewania stopów |         |
|--|---|---------|
|  | aluminium i cynku                                   | miedzi  |
| Części formujące o masie powyżej 5 kg i płyty główne | 39 ÷ 45   | 34 ÷ 39 |
| Części formujące o masie poniżej 5 kg i rdzenie      | 42 ÷ 46   | 38 ÷ 42 |
| Obudowy  | 30 ÷ 38   |         |

Twardość części funkcjonalnych - wg norm branżowych o kolejnych numerach od BN-78/4045-03 do BN-78/4045-15. Twardość części funkcjonalnych po nawęgleniu powinna wynosić:

a) elementy pracujące bez obciążenia (nakładki itp.) - 54 ÷ 58 HRC,

b) elementy pracujące pod obciążeniem (kolki, tuleje itp.) - 58 ÷ 61 HRC.

Twardość powierzchni azotowanych należy uzgodnić między dostawcą i odbiorcą.

**3.5. Wady powierzchni.** Na powierzchniach formy ciśnieniowej dopuszcza się występowanie wad o maksymalnej

wielkości 0,5% badanej powierzchni, jeżeli nie mają one wpływu na funkcjonowanie formy.

Na powierzchniach części formujących wady są niedopuszczalne.

**3.6. Chropowatość powierzchni.** Chropowatość powierzchni części formujących i części funkcjonalnych nie znormalizowanych - wg tabl. 3, części funkcjonalnych znormalizowanych - wg norm branżowych o kolejnych numerach od BN-78/4045-03 do BN-78/4045-15.

Tablica 3

| Powierzchnia                       | Grupa          | Chropowatość powierzchni $R_a$ , $\mu\text{m}$ |
|------------------------------------|----------------|--|
| 1                                  | 2              | 3  |
| Części formujących bez przelewów   | 1              | 0,4  |
|                                    | 2              |  |
|                                    | 3              | 0,4 <sup>1)</sup><br>0,4 ÷ 0,8 <sup>2)</sup>   |
|                                    | 4              | 0,8  |
| Podziału formy ciśnieniowej        | 1              | 0,4  |
|                                    | 2              |  |
|                                    | 3              | 0,8 <sup>1)</sup><br>1,6 <sup>2)</sup>         |
|                                    | 4              | 1,6 lub 3,2                                    |
| Przelewu                           | z wypychaczami |  |
|                                    | 1              | 1,6  |
|                                    | 2              |  |
|                                    | bez wypychaczy |  |
| 3                                  | 0,8            |  |
| 4                                  |                |  |
| Funkcjonalnych elementów ruchomych | 1              | 1,6  |
|                                    | 2              |  |
|                                    | 3              | 1,6 <sup>1)</sup><br>3,2 <sup>2)</sup>         |
|                                    | 4              | 3,2  |
| Przylegająca                       | 1              | 3,2 <sup>3)</sup>                              |
|                                    | 2              |  |
|                                    | 3              |  |
|                                    | 4              |  |
| Obwodowa nie pasowana              | 1              | 6,3 <sup>1)</sup>                              |
|                                    | 2              |  |
|                                    | 3              |  |
|                                    | 4              | 12,5 <sup>2)</sup>                             |

<sup>1)</sup> Dla grupy 3 odmiany 2.

<sup>2)</sup> Dla grupy 3 odmiany 1.

<sup>3)</sup> Dla powierzchni szlifowanych  $R_a = 1,6 \mu\text{m}$ .

3.7. Dokładność wymiarowa. Odchyłki wymiarów tolerowanych części formujących powinny być zgodne z rysunkiem formy.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów nietolerowanych części formujących mierzone na formie grupy 1, 2, 3 - IT9, grupy 4 - IT10, mierzone na odlewie próbnym otrzymanym w formie grupy 1, 2, 3 - wg tabl. 4, grupy 4 - wg tabl. 5.

Dopuszczalne odchyłki pochyleń powinny być zgodne z PN-77/M-02136.

Odchyłki pochyleń części formujących dla kątów większych od 30' powinny wynosić  $\pm 10'$ , dla kątów równych lub mniejszych od 30' -  $\pm 5'$ .

Wymiary tolerowane funkcjonalnych części formy należy wykonać wg IT6 ÷ IT8.

Tablica 4

| Wymiar |     | Stopy cynku   |                              |                | Stopy aluminium i magnezu |                              |                | Stopy miedzi |                              |                |
|--------|-----|---------------|------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|----------------|--------------|------------------------------|----------------|
|        |     | części stałe  | części ruchome <sup>1)</sup> |                | części stałe              | części ruchome <sup>1)</sup> |                | części stałe | części ruchome <sup>1)</sup> |                |
|        |     |               | wymiar II                    | wymiar $\perp$ |                           | wymiar II                    | wymiar $\perp$ |              | wymiar II                    | wymiar $\perp$ |
| mm     |     | $\mu\text{m}$ |                              |                |                           |                              |                |              |                              |                |
|        | 3   | $\pm 30$      | $\pm 70$                     | $\pm 90$       | $\pm 40$                  | $\pm 90$                     | $\pm 115$      | $\pm 50$     | $\pm 115$                    | $\pm 155$      |
| 3      | 6   | $\pm 40$      |                              |                | $\pm 45$                  |                              |                | $\pm 60$     |                              |                |
| 6      | 10  | $\pm 45$      |                              |                | $\pm 55$                  |                              |                | $\pm 75$     |                              |                |
| 10     | 18  | $\pm 55$      |                              |                | $\pm 70$                  |                              |                | $\pm 90$     |                              |                |
| 18     | 30  | $\pm 65$      | $\pm 80$                     | $\pm 105$      | $\pm 80$                  | $\pm 105$                    | $\pm 130$      | $\pm 105$    | $\pm 130$                    | $\pm 165$      |
| 30     | 50  | $\pm 80$      | $\pm 95$                     | $\pm 125$      | $\pm 95$                  | $\pm 125$                    | $\pm 155$      | $\pm 125$    | $\pm 155$                    | $\pm 195$      |
| 50     | 80  | $\pm 95$      | $\pm 115$                    | $\pm 150$      | $\pm 115$                 | $\pm 150$                    | $\pm 190$      | $\pm 150$    | $\pm 190$                    | $\pm 230$      |
| 80     | 120 | $\pm 110$     | $\pm 130$                    | $\pm 175$      | $\pm 130$                 | $\pm 175$                    | $\pm 220$      | $\pm 175$    | $\pm 220$                    | $\pm 270$      |
| 120    | 180 | $\pm 125$     | $\pm 150$                    | $\pm 200$      | $\pm 150$                 | $\pm 200$                    | $\pm 250$      | $\pm 200$    | $\pm 250$                    | $\pm 315$      |
| 180    | 250 | $\pm 145$     | $\pm 175$                    | $\pm 230$      | $\pm 175$                 | $\pm 230$                    | $\pm 290$      | $\pm 230$    | $\pm 290$                    | $\pm 360$      |
| 250    | 315 | $\pm 200$     | $\pm 260$                    | $\pm 325$      | $\pm 260$                 | $\pm 325$                    | $\pm 405$      | $\pm 325$    | $\pm 405$                    | $\pm 505$      |
| 315    | 400 | $\pm 215$     | $\pm 285$                    | $\pm 355$      | $\pm 285$                 | $\pm 355$                    | $\pm 445$      | $\pm 355$    | $\pm 445$                    | $\pm 555$      |
| 400    | 500 | $\pm 235$     | $\pm 315$                    | $\pm 395$      | $\pm 315$                 | $\pm 395$                    | $\pm 485$      | $\pm 395$    | $\pm 485$                    | $\pm 605$      |

<sup>1)</sup> Wymiary równoległe II lub prostopadłe  $\perp$  określa się wg PN-71/H-87960.

Tablica 5

| Wymiar |    | Stopy cynku   |                              |                | Stopy aluminium i magnezu |                              |                | Stopy miedzi |                              |                |
|--------|----|---------------|------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|----------------|--------------|------------------------------|----------------|
|        |    | części stałe  | części ruchome <sup>1)</sup> |                | części stałe              | części ruchome <sup>1)</sup> |                | części stałe | części ruchome <sup>1)</sup> |                |
|        |    |               | wymiar II                    | wymiar $\perp$ |                           | wymiar II                    | wymiar $\perp$ |              | wymiar II                    | wymiar $\perp$ |
| mm     |    | $\mu\text{m}$ |                              |                |                           |                              |                |              |                              |                |
| 1      | 3  | $\pm 45$      | $\pm 100$                    | $\pm 135$      | $\pm 50$                  | $\pm 135$                    | $\pm 170$      | $\pm 70$     | $\pm 170$                    | $\pm 215$      |
| 1      | 6  | $\pm 60$      |                              |                | $\pm 65$                  |                              |                | $\pm 90$     |                              |                |
| 6      | 10 | $\pm 75$      |                              |                | $\pm 80$                  |                              |                | $\pm 150$    |                              |                |
| 10     | 18 | $\pm 90$      |                              |                | $\pm 100$                 |                              |                | $\pm 135$    |                              |                |
| 18     | 30 | $\pm 105$     | $\pm 125$                    | $\pm 165$      | $\pm 125$                 | $\pm 165$                    | $\pm 205$      | $\pm 165$    | $\pm 205$                    | $\pm 260$      |
| 30     | 50 | $\pm 125$     | $\pm 145$                    | $\pm 195$      | $\pm 145$                 | $\pm 195$                    | $\pm 245$      | $\pm 195$    | $\pm 245$                    | $\pm 310$      |

cd. tabl. 5

| Wymiar  |     | Stopy cynku   |                              |                | Stopy aluminium i magnezu |                              |                | Stopy miedzi |                              |                |
|---------|-----|---------------|------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|----------------|--------------|------------------------------|----------------|
|         |     | części stałe  | części ruchome <sup>1)</sup> |                | części stałe              | części ruchome <sup>1)</sup> |                | części stałe | części ruchome <sup>1)</sup> |                |
| powyżej | do  |               | wymiar II                    | wymiar $\perp$ |                           | wymiar II                    | wymiar $\perp$ |              | wymiar II                    | wymiar $\perp$ |
| mm      |     | $\mu\text{m}$ |                              |                |                           |                              |                |              |                              |                |
| 50      | 80  | $\pm 150$     | $\pm 170$                    | $\pm 230$      | $\pm 170$                 | $\pm 230$                    | $\pm 290$      | $\pm 230$    | $\pm 290$                    | $\pm 370$      |
| 80      | 120 | $\pm 175$     | $\pm 200$                    | $\pm 270$      | $\pm 200$                 | $\pm 270$                    | $\pm 340$      | $\pm 270$    | $\pm 340$                    | $\pm 435$      |
| 120     | 180 | $\pm 200$     | $\pm 235$                    | $\pm 315$      | $\pm 235$                 | $\pm 315$                    | $\pm 395$      | $\pm 315$    | $\pm 395$                    | $\pm 500$      |
| 180     | 250 | $\pm 230$     | $\pm 270$                    | $\pm 360$      | $\pm 270$                 | $\pm 360$                    | $\pm 450$      | $\pm 360$    | $\pm 450$                    | $\pm 575$      |
| 250     | 315 | $\pm 305$     | $\pm 405$                    | $\pm 510$      | $\pm 405$                 | $\pm 510$                    | $\pm 650$      | $\pm 510$    | $\pm 650$                    | $\pm 815$      |
| 315     | 400 | $\pm 335$     | $\pm 445$                    | $\pm 555$      | $\pm 445$                 | $\pm 555$                    | $\pm 700$      | $\pm 555$    | $\pm 700$                    | $\pm 875$      |
| 400     | 500 | $\pm 365$     | $\pm 485$                    | $\pm 610$      | $\pm 485$                 | $\pm 610$                    | $\pm 775$      | $\pm 610$    | $\pm 775$                    | $\pm 970$      |

<sup>1)</sup> Wymiary równoległe II lub prostopadłe  $\perp$  określa się wg PN-71/H-87960.

Wymiary nietolerowane należy wykonać zgodnie z ustaleniami między dostawcą i odbiorcą.

Dopuszczalne odchyłki znormalizowanych elementów formy ciśnieniowej - wg norm branżowych o kolejnych numerach od BN-78/4045-03 do BN-78/4045-15.

Zalecane pasowanie i tolerancje - wg tabl. 6.

Tablica 6

| Pasowanie i tolerancje               |        | Nazwa części  |
|--------------------------------------|--------|---|
| otworów                              | walków |   |
| H7                                   | g6     | trzcienie, kołki ustalające, wypychacze   |
| H7 <sup>1)</sup><br>H8 <sup>2)</sup> | h7     | rdzenie nieruchome okrągłe  |
|                                      | h8     | rdzenie nieruchome kształtowe   |
|                                      | f8     | powierzchnie prowadzące rdzeni ruchomych dla stopów cynku i aluminium, komory przelotowe  |
|                                      | d8     | powierzchnie prowadzące suwaków dla stopów cynku i aluminium (dla stopów aluminium do 250 mm); powierzchnie prowadzące rdzeni ruchomych dla stopów miedzi |
|                                      | c8     | powierzchnie prowadzące suwaków dla stopów miedzi i stopów aluminium (ponad 250 mm)   |
| IT6                                  |        | rozstawy kołków ustalających i prowadzących, wypychaczy, wnek formujących, śrub z tulejkami ustalającymi  |
| IT11                                 |        | rozstawy śrub do mocowania wkładek w formie   |

<sup>1)</sup> Dla otworów okrągłych.  
<sup>2)</sup> Dla otworów pozostałych.

**3.8. Dokładność geometryczna.** Tolerancje kształtu i położenia powierzchni o wymiarach tolerowanych należy dobierać wg PN-80/M-02138 z szeregu 6 ÷ 8.

Tolerancje prostoliniowości kołków, wypychaczy i rdzeni, w  $\mu\text{m}$ , - wg tabl.7.

Tablica 7

| Średnica           |     | Kołki skośne, wodzące i ustalające | Wypychacze | Rdzenie |
|--------------------|-----|------------------------------------|------------|---------|
| powyżej            | do  |                                    |            |         |
| na 100 mm długości |     |                                    |            |         |
| mm                 |     | $\mu\text{m}$                      |            |         |
|                    | 3   |                                    | 20         | 8       |
| 3                  | 6   | -                                  | 12         |         |
| 6                  | 10  |                                    | 8          |         |
| 10                 | 18  | 8                                  |            |         |
| 18                 | 30  |                                    |            |         |
| 30                 | 50  |                                    |            |         |
| 50                 | 80  |                                    |            |         |
| 80                 | 120 |                                    |            | 12      |

Tolerancje płaskości powierzchni formujących, w  $\mu\text{m}$ , równoległych do kierunku wypychania - wg rys. 2 i tabl. 8, prostopadłych do kierunku wypychania - wg rys. 3 i tabl. 9, w dowolnym kierunku mierzone co najmniej w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach - wg rys. 4 i tabl. 10.



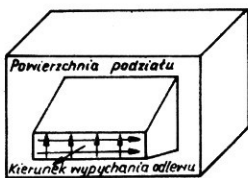
BN-83/4045-02-2

Rys. 2

Tablica 8

| Grupa formy          | Tolerancje na 100 mm długości z pochyleniem |    |       |    |            |    |
|----------------------|---|----|-------|----|------------|----|
|                      | do 30'                                      |    | do 1° |    | powyżej 1° |    |
|                      | a   | b  | a     | b  | a          | b  |
| 1<br>2 <sup>1)</sup> | 8   | 12 | 12    | 30 | 20         | 50 |
| 3                    |   |    |       |    |            |    |
| 3<br>4 <sup>2)</sup> | 12  | 30 | 20    | 50 | 30         | 80 |

1) Dla grupy 3 odmiany 2.  
2) Dla grupy 3 odmiany 1.



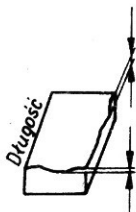
BN-83/4045-02-3

Rys. 3

Tablica 9

| Grupa formy          | Tolerancje na 100 mm długości |
|----------------------|-------------------------------|
| 1<br>2 <sup>1)</sup> | 50                            |
| 3                    |                               |
| 3<br>4 <sup>2)</sup> | 80                            |

1) Dla grupy 3 odmiany 2.  
2) Dla grupy 3 odmiany 1.



BN-83/4045-02-4

Rys. 4

Tablica 10

| Długość mm              | Tolerancje                   |                         |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------|
|                         | stałe i ruchome części formy | wkładki stałe i ruchome |
| 100 ÷ 160 <sup>1)</sup> | 16                           | 10                      |
| 161 ÷ 400               | 25                           | 16                      |
| 401 ÷ 1000              | 40                           | 25                      |

<sup>1)</sup> Dla długości części formujących poniżej 100 mm tolerancji nie określa się.

Tolerancje równoległości, w  $\mu\text{m}$ , powierzchni płyt w dowolnym kierunku, mierzone co najmniej w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach - wg rys. 5 i tabl. 11.



BN-83/4045-02-5

Rys. 5

Tablica 11

| Długość mm | Tolerancje            |         |        |            |                  |
|------------|-----------------------|---------|--------|------------|------------------|
|            | stała i ruchoma płyta | wkładki | mostek | cała forma | płyta wypychaczy |
| do 160     | 25                    | 16      | 40     | 60         | 40               |
| 161 ÷ 400  | 40                    | 25      | 60     | 100        | 60               |
| 401 ÷ 630  | 50                    | 30      | 80     | 120        | 80               |
| 631 ÷ 1000 | 60                    | 40      | 100    | 160        | 100              |

Tolerancje walcowości, w  $\mu\text{m}$ , rdzeni oraz powierzchni formujących nie rozdzielonych powierzchnią podziału - wg tabl. 12.

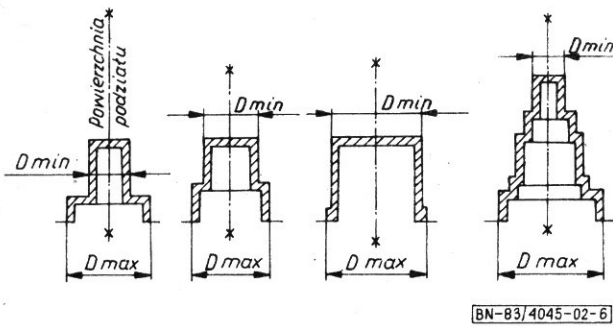
Tablica 12

| Średnica mm |     | Tolerancje                    |       |
|-------------|-----|-------------------------------|-------|
| powyżej     | do  | rdzenie i kształty zewnętrzne | wnęki |
|             | 3   | 10                            | 16    |
| 3           | 10  |                               |       |
| 10          | 18  | 16                            | 20    |
| 18          | 30  |                               |       |
| 30          | 50  | 25                            | 30    |
| 50          | 120 |                               |       |
| 120         | 250 | 30                            | 50    |
| 250         | 400 |                               |       |
| 400         | 630 | 50                            | 80    |
|             |     |                               |       |

Tolerancje okrągłości, w  $\mu\text{m}$ , otworów powierzchni formujących rozdzielonych powierzchnią podziału stanowią średnią arytmetyczną najmniejszej i największej średnicy otworu rozdzielonego powierzchnią podziału - wg rys. 6. Tolerancje okrągłości mierzone na odlewie próbnym powinny być zgodne z tabl. 4 i 5 dla prostopadłego wymiaru.

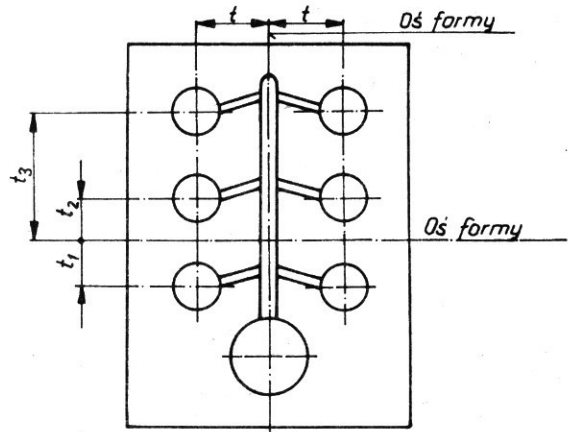
Tolerancje współosiowości, bicia osiowego i prostopadłości, w  $\mu\text{m}$ , dla części formujących powinny być zgodne z rys. 7 i tabl. 13, a dla otworów kołków wodzących i ustalających oraz otworów na tulejki kołków ustalających należy określić wielkością pola tolerancji odpowiednich otworów i wałków.

$$D = \frac{D_{\min} + D_{\max}}{2}$$



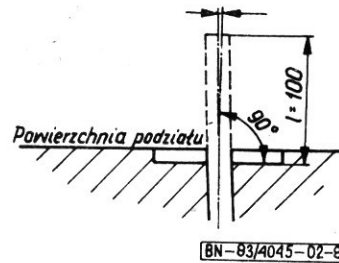
Rys. 6

Dla rozstawu ( $t$ ) wnek formujących zaleca się tolerancje  $j6$ , które należy odnosić do osi formy wg rys. 7, a tolerancje współosiowości rozstawu należy dobierać wg tabl. 13.



Rys. 7

Tolerancje, w  $\mu\text{m}$ , prostopadłości otworów dla wypychaczy należy dobierać wg rys. 8 i tabl. 14.



Rys. 8

Tablica 13

| Średnica $D$<br>mm |     | Tolerancje    |                              |                 |                              |                     |
|--------------------|-----|---------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------|
|                    |     | rdzenie stałe |                              | otwory          |                              |                     |
|                    |     |               |                              | w jednej części | w dwóch częściach max        |                     |
| powyżej            | do  | współosiowość | bicie osiowe i prostopadłość | współosiowość   | bicie osiowe i prostopadłość |                     |
|                    | 18  | 8             | 20                           | 12              | 20                           | 60 dla grupy 1      |
| 18                 | 30  | 16            | 30                           | 25              | 30                           | 80 dla grupy 2      |
| 30                 | 50  |               | 50                           |                 | 50                           | 100 dla grupy 3 i 4 |
| 50                 | 120 |               | 20                           |                 | 30                           |                     |
| 120                | 250 | 30            | 80                           | 40              | 80                           |                     |
| 250                | 400 |               |                              | 50              |                              |                     |
| 400                | 630 |               |                              |                 |                              |                     |



Tablica 14

| Średnica wypychacza<br>mm | Tolerancje |
|---------------------------|------------|
| do 6                      | 30         |
| 6 ÷ 10                    | 50         |
| powyżej 10                | 80         |

**3.9. Montaż i rozruch formy.** Formę ciśnieniową należy zmontować zgodnie z rysunkiem formy. Rozruch nowej formy ciśnieniowej powinien przeprowadzić producent odlewów. W czasie rozruchu formy ciśnieniowej należy wykonać 1000 kompletów odlewów próbnych ze stopów aluminium lub cynku, albo 300 kompletów odlewów ze stopów miedzi, przy wydajności odlewania 85%.

**3.10. Cechowanie.** Formę ciśnieniową cechuje się w sposób trwały cechą zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę lub znak dostawcy,
- symbol formy wg PN-63/M-01155,
- rok produkcji,
- numer rysunku odlewu,
- numer egzemplarza formy,
- typ maszyny ciśnieniowej,
- masę formy.

Zaleca się stosować tabliczkę wg rys. 9.

**Powierzchnia zagłębiona ≈ 1mm**

|                       |               |          |      |
|-----------------------|---------------|----------|------|
| ZAKŁ. DOŚWIAD. I. Od. | Nr - 123      | rok      | 1972 |
| Nr rys. odlewu        | 0 - 2145      | Nr formy | 4    |
| Maszyna               | CLOO 630 - 45 |          |      |
| Masa                  | 2150 kg       |          |      |

BN-83/4045-02-9

Rys. 9

#### 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Formę ciśnieniową, zabezpieczoną przed korozją smarem stałym, chemicznie obojętnym, należy pakować w drewniane skrzynie ze wzmocnionym dnem, w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę lub znak dostawcy,
- oznaczenie formy,
- masę netto i brutto,
- znak manipulacyjny wg PN-76/O-79252 p. 2.4.6,
- znak kontroli jakości.

**4.2. Przechowywanie.** Formę ciśnieniową zabezpieczoną przed korozją należy przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach.

**4.3. Transport.** Formę ciśnieniową w opakowaniu wg 4.1 należy przewozić krytymi środkami transportu.

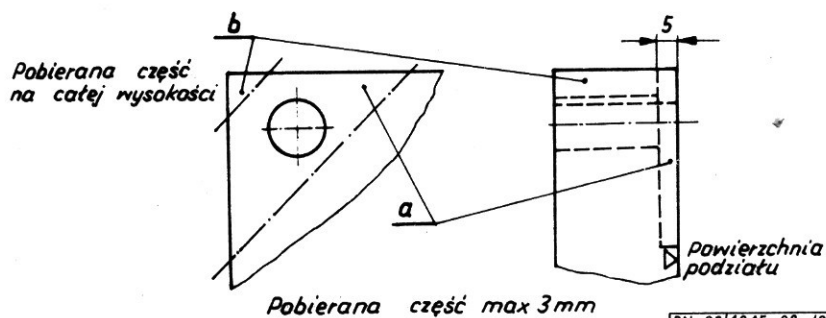
#### 5. BADANIA

**5.1. Program badań** - wg tabl. 15 na str. 8.

**5.2. Pobieranie i przygotowywanie próbek do badań**

a) Skład chemiczny i mikrostruktura - próbkę należy pobrać z narożnika formy ciśnieniowej sposobem "a" lub "b" wg rys. 10 i przygotować do badania składu chemicznego wg PN-79/H-04004 i BN-78/4052-02, mikrostruktury wg PN-75/H-04506, PN-66/H-04507 i PN-66/H-04516.

Dopuszcza się możliwość pobierania próbek z materiału na formę ciśnieniową lub z próbek wytrzymałościowych.



BN-83/4045-02-10

Rys. 10

Tablica 15

| Lp. | Rodzaje badań                                 | Wymagania wg | Badania wg | Grupa form |    |    |    |    |    |         |    |    |   |    |
|-----|---|--------------|------------|------------|----|----|----|----|----|---------|----|----|---|----|
|     |   |              |            | 4          | 3  | 2  | 1  |    |    | 4.3.2.1 |    |    |   |    |
|     |   |              |            | Odmiana    |    |    |    |    |    |         |    |    |   |    |
|     |   |              |            | 0          | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6       | 7  | 8  | 9   |    |
| 1   | Badania składu chemicznego                    | 3.1          | 5.5.1      | -          | +  | +  | +  | +  | ++ | ++      | ++ | ++ | Kontrola na podstawie umowy między producentem i odbiorcą |    |
| 2   | Badanie wad materiału                         |              | 5.5.2      | -          | +  | +  | +  | ++ | ++ | ++      | ++ | ++ |   | ++ |
| 3   | Badanie mikrostruktury                        | 3.2          | 5.5.3      | -          | -  | +  | -  | +  | -  | ++      | +  | ++ |   |    |
| 4   | Badanie wytrzymałości na rozciąganie          | 3.3          | 5.5.4      | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -       | +  | ++ |   |    |
| 5   | Badanie twardości                             | 3.4          | 5.5.5      | ++         | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++      | ++ | ++ |   |    |
| 6   | Badanie wad powierzchni formy                 | 3.5          | 5.5.6      | ++         | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++      | ++ | ++ |   |    |
| 7   | Badanie chropowatości powierzchni             | 3.6          | 5.5.7      | ++         | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++      | ++ | ++ |   |    |
| 8   | Sprawdzenie dokładności wymiarowej            | 3.7          | 5.5.8      | ++         | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++      | ++ | ++ |   |    |
| 9   | Sprawdzenie dokładności geometrycznej         | 3.8          | 5.5.9      | ++         | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++      | ++ | ++ |   |    |
| 10  | Kontrola montażu formy                        | 3.9          | 5.5.10     | ++         | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++      | ++ | ++ |   |    |
| 11  | Sprawdzenie działania formy i jej wzorcowanie |              | 5.5.11     | ++         | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++      | ++ | ++ |   | ++ |
| 12  | Kontrola rozruchu formy                       |              | 5.5.12     | ++         | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++      | ++ | ++ |   | ++ |

Znak ++ oznacza, że badanie wykonuje się każdorazowo.  
 Znak + oznacza, że badanie przeprowadza się na życzenie odbiorcy.  
 Znak - oznacza, że badania nie przeprowadza się.

b) Wytrzymałość na rozciąganie - próbkę wg PN-80/H-04310 należy wyciąć z formy obrobionej cieplnie. Dopuszcza się możliwość pobierania próbki z materiału przeznaczonego na formę wg PN-75/H-04308, przy czym należy poddać ją obróbce cieplnej razem z badaną częścią. Kształt i wymiary próbki należy uzgodnić w zamówieniu.

c) Twardość należy badać bezpośrednio na danej części. Jeżeli wymiary części uniemożliwiają bezpośredni pomiar, dopuszcza się możliwość przeprowadzenia badań na próbkach wyciętych z materiału przeznaczonego na część badaną i obrobionych cieplnie razem z tą częścią lub na główkach próbek po badaniu wytrzymałości.

### 5.3. Opis badań

5.3.1. Badanie składu chemicznego materiału formy ciśnieniowej należy przeprowadzić na próbkach wg 5.2a), w zakresie badań, zgodnie z tabl. 16.

Analizę spektralną należy przeprowadzić wg BN-78/4052-02, a analizę chemiczną metodami zapewniającymi wymaganą dokładność oznaczania.



Tablica 16

| Grupa formy     | Odmiana formy | Zakres badania                                     |  |  |
|-----------------|---------------|--|--|--|
|                 |               | analiza spektralna bez zawartości węgla            | analiza spektralna z chemiczną analizą zawartości węgla        | analiza chemiczna  |
| 4               | 0             | nie przeprowadza się                               |  |  |
| 3 <sup>1)</sup> | 1             | na życzenie odbiorcy główne części lub wkładki     | -  | -  |
|                 | 2             |  | na życzenie odbiorcy części formujące powyżej 50 kg            | na życzenie odbiorcy obudowy ze stali stopowych lub główne części formy          |
| 2 <sup>1)</sup> | 3             | na życzenie odbiorcy części formujące powyżej 5 kg | na życzenie odbiorcy części formujące powyżej 50 kg            | -  |
|                 | 4             |  | na życzenie odbiorcy części formujące poniżej 50 kg            | na życzenie odbiorcy części formujące powyżej 50 kg i obudowy ze stali stopowych |
| 1               | 5             | wszystkie części formujące                         | części formujące powyżej 5 kg                                  | -  |
|                 | 6             |  | części formujące powyżej 5 kg bez głównych części i obudowy    | główne części formy i obudowy ze stali stopowych                                 |
|                 | 7             |  | wszystkie części formujące bez obudowy i głównych części formy | główne części formy i obudowy ze stali stopowych                                 |
|                 | 8             |  | -  | wszystkie części powyżej 5 kg i obudowy ze stali stopowych                       |

<sup>1)</sup> Dopuszcza się możliwość stosowania tylko analizy spektralnej bez oznaczania zawartości węgla, po uzgodnieniu z odbiorcą.

5.3.2. Badanie wad materiału należy przeprowadzić metodą ultradźwiękową przed wykonaniem obróbki cieplnej, w zakresie wg tabl. 17.

Tablica 17

| Grupa formy | Odmiana    | Zakres badania                                       |
|-------------|------------|--|
| 4           | 0          | nie przeprowadza się                                 |
| 3           | 1          | na życzenie odbiorcy, główne części lub wkładki      |
|             | 2          | na życzenie odbiorcy, części formujące powyżej 10 kg |
| 2           | 3          | na życzenie odbiorcy, części formujące powyżej 10 kg |
|             | 4          | wszystkie części formujące                           |
| 1           | 5, 6, 7, 8 | wszystkie części formujące łącznie z obudowami       |

Sposób badania i oceny wad należy uzgodnić pomiędzy producentem i odbiorcą, przy czym materiał o kształtach

graniastosłupa należy kontrolować w trzech do siebie prostopadłych kierunkach, o kształtach walcowych na wszystkich powierzchniach, wzdłuż linii zgodnych z kierunkiem osi głównej i na powierzchniach czołowych.

Chropowatość powierzchni materiału powinna wynosić maksimum  $R_a \leq 6,3$  m.

5.3.3. Badanie mikrostruktury po obróbce cieplnej na próbkach wg 5.2a) obejmuje określanie:

- głębokości odwęglania wg PN-75/H-04506,
- wielkości ziarn austenitu wg PN-66/H-04507 i PN-66/H-04516.

Metody pomiaru głębokości odwęglania i oznaczania wielkości ziarna austenitu powinny być określone w zamówieniu. Zakres badania mikrostruktury - wg tabl. 18.

5.3.4. Badanie wytrzymałości na rozciąganie należy przeprowadzić wg PN-80/H-04310, na próbkach wg p.5.2b).

5.3.5. Badanie twardości należy przeprowadzić wg PN-78/H-04355 na próbkach wg p. 5.2c), w zakresie wg tabl. 19.

Tablica 18

| Grupa formy | Odmiana formy | Zakres badania   |  |
|-------------|---------------|--|--|
|             |               | głębokość odwęglenia   | wielkość ziarna austenitu  |
| 4           | 0             | nie przeprowadza się   |  |
| 3           | 1             | nie przeprowadza się   |  |
|             | 2             | na życzenie odbiorcy dla uzgodnionych części                             | na życzenie odbiorcy części główne lub wkładki po obróbce zgrubnej, na próbkach pobranych z tych części            |
| 2           | 3             | nie przeprowadza się   |  |
|             | 4             | na życzenie odbiorcy dla uzgodnionych części                             | na życzenie odbiorcy części główne lub wkładki po obróbce zgrubnej, na próbkach pobranych z materiału na te części |
| 1           | 5             | nie przeprowadza się   |  |
|             | 6             | części główne lub wkładki po obróbce zgrubnej                            | części główne lub wkładki po obróbce zgrubnej, na próbkach pobranych z materiału na te części                      |
|             | 7             | na życzenie odbiorcy części główne lub wkładki po obróbce zgrubnej       | na życzenie odbiorcy części główne lub wkładki po obróbce zgrubnej na próbkach pobranych z materiału na te części  |
|             | 8             | wszystkie materiały na części formujące powyżej 5 kg po obróbce zgrubnej | wszystkie części ze stali stopowej powyżej 5 kg po obróbce zgrubnej na próbkach pobranych z materiału na te części |

Tablica 19

| Grupa formy | Odmiana formy | Zakres badania   |
|-------------|---------------|--|
| 4           | 0             | wszystkie części formujące po obróbce cieplnej   |
| 3           | 1             | części formujące, obudowy ze stali stopowej i wkładki (rdzenie) z tolerancją ostrzejszą niż wg tabl. 14, po obróbce zgrubnej i po obróbce cieplnej, pozostałe części po obróbce cieplnej |
|             | 2             |  |
| 2           | 3             | części formujące, obudowy ze stali stopowej i główne wkładki po obróbce zgrubnej i po obróbce cieplnej, pozostałe części po obróbce cieplnej   |
|             | 4             | części formujące, obudowy ze stali stopowej i wkładki (rdzenie) z tolerancją ostrzejszą niż wg tabl. 14, po obróbce zgrubnej i po obróbce cieplnej, pozostałe części po obróbce cieplnej |
| 1           | 5             | części formujące, obudowy ze stali stopowej po obróbce zgrubnej i po obróbce cieplnej  |
|             | 6             |  |
|             | 7             |  |
|             | 8             |  |

Badanie twardości części formujących należy przeprowadzić w pobliżu powierzchni formujących tych części. Niedopuszczalny jest pomiar twardości na powierzchniach formujących.

5.3.6. Badanie wad powierzchni należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem.

5.3.7. Badanie chropowatości powierzchni należy przeprowadzić na wzorcach wg PN-76/M-04254, uzgodnionych w zamówieniu.

5.3.8. Sprawdzanie dokładności wymiarowej należy przeprowadzić w zakresie wg tabl. 20, przyrządami uniwersalnymi lub specjalnymi przyrządami pomiarowymi.

Tablica 20

| Grupa formy | Odmiana | Zakres kontroli  |   |
|-------------|---------|--|---|
|             |         | części formujące   | części funkcjonalne   |
| 4           | 0       | po poszczególnych operacjach oraz przy sprawdzaniu formy przed odlewaniem wzorcowych odlewów, a zwłaszcza części oznaczone jako wymieniane | <u>po poszczególnych operacjach</u>   |
| 3           | 1       |  | wszystkie elementy po każdej operacji, zwłaszcza części oznaczone jako wymieniane |
|             | 2       |  | <u>po poszczególnych operacjach</u>   |
| 2           | 3       |  | wszystkie elementy po każdej operacji, zwłaszcza części oznaczone jako wymieniane |
|             | 4       |  | <u>po poszczególnych operacjach</u>   |
| 1           | 5       |  | wszystkie elementy po każdej operacji, zwłaszcza części oznaczone jako wymieniane |
|             | 6       |  | <u>po poszczególnych operacjach</u>   |
|             | 7       |  | wszystkie elementy po każdej operacji, zwłaszcza części oznaczone jako wymieniane |
|             | 8       | <u>po poszczególnych operacjach</u>  |   |

Dokładność wymiarową części formujących sprawdza się na odlewach wzorcowych wg PN-71/H-87960.

5.3.9. Sprawdzenie dokładności geometrycznej należy przeprowadzić na tych częściach, dla których tolerancje

kształtu i położenia przewidziano w technologii oraz na tych częściach formujących, które były przyczyną zabrakowania odlewów wzorcowych.

Plaskość, prostoliniowość i równoległość kontroluje się czujnikiem zegarowym lub innym przyrządem. Współosiowość należy kontrolować przyrządami uzgodnionymi pomiędzy producentem i odbiorcą.

Plaskość należy kontrolować na stałej i ruchomej płycie formy mostka i wkładkach formujących. Równoległość kontroluje się na stałej i ruchomej płycie formy oraz na mostku we wszystkich kierunkach oraz na powierzchniach montażowych formy jako całości, po zamontowaniu formy na maszynie lub po zdemontowaniu po próbach.

5.3.10. Kontrola montażu formy. Po zmontowaniu poszczególnych elementów formy ciśnieniowej należy sprawdzić prawidłowość wzajemnego dopasowania części i zespołów formy ciśnieniowej oraz zgodność ich wymiarów i działania z rysunkiem formy.

Należy skontrolować:

- a) wymiary oraz rozstawy otworów i rowków mocujących,
- b) długość wypychaczy,
- c) zagłębienie i osadzenie komory prasowania lub dyszy,
- d) wysokość formy ciśnieniowej,
- e) drożność i szczelność układu chłodzenia,
- f) skok wyrzutnika i położenie trzpienia wypychającego (przy wypychaniu hydraulicznym),
- g) skok rdzeni (napędzanych hydraulicznie), działanie suwaków, długość kółkówskośnych,
- h) oznaczenie formy ciśnieniowej,
- i) sprawdzenie kształtu wnęki na odlewie z parafiny lub tworzywa sztucznego,
- j) zabezpieczenie formy ciśnieniowej z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy.

5.3.11. Wzorcowanie formy i kontrola jej działania. Wzorcowanie formy ciśnieniowej należy przeprowadzić poprzez wykonanie odlewów wzorcowych wg PN-71/H-87960 i na podstawie ich wymiarów sprawdzić dokładność wymiarową wnęki formy z rysunkiem odlewu.

Kontrolę działania formy ciśnieniowej należy przeprowadzić w trakcie wzorcowania w ciągu co najmniej 1 h, przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa pracy, zwracając uwagę na:

- a) skuteczność działania urządzeń zabezpieczających i szczelność formy,
- b) wielkość zużycia powierzchni prowadzących rdzeni, kółkówskośnych, wypychaczy, listew, tulei itp., w warunkach eksploatacji,

- c) przestawienie części formujących na powierzchni podziału oraz miejsca na odlewie skłonne do uszkodzeń,
- d) ustawienie wypychaczy,
- e) inne problemy wynikające przy wzorcowaniu poszczególnych form.

5.3.12. Kontrola rozruchu. W czasie rozruchu należy skontrolować jakość wykonywanych odlewów oraz sprawność działania formy ciśnieniowej.

#### 5.4. Ocena wyników badań

5.4.1. Ocena składu chemicznego. Materiał, którego skład chemiczny nie spełnia wymagań atestu lub nie jest zgodny z normą należy odrzucić.

5.4.2. Ocena wad materiału. Materiał nie spełniający wymagań wg 3.1 należy odrzucić.

5.4.3. Ocena mikrostruktury. Jeżeli wyniki badań metalograficznych nie spełniają warunków określonych w zamówieniu, materiał należy poddać ponownej obróbce cieplnej i po jej przeprowadzeniu poddać badaniu.

Dopuszcza się możliwość uzgodnienia zmiany mikrostruktury z odbiorcą. Jeżeli odbiorca nie wyrazi zgody, badany materiał należy odrzucić.

5.4.4. Ocena wytrzymałości na rozciąganie i twardości. Jeżeli wynik badania wytrzymałości i twardości jest niezgodny z zamówieniem, dopuszcza się możliwość powtórzenia obróbki cieplnej. W przypadku gdy ponowna obróbka cieplna nie da rezultatu, dopuszcza się kolejne przeprowadzenie obróbki cieplnej po uzgodnieniu z odbiorcą.

5.4.5. Ocena wad powierzchni formy. Części formy, które nie spełniają wymagań wg 3.5, należy odrzucić.

5.4.6. Ocena chropowatości powierzchni formy. Jeżeli badana powierzchnia nie spełnia wymagań wg 3.6, należy poddać ją, jeżeli to możliwe, dodatkowej obróbce mechanicznej do uzyskania wymaganej chropowatości powierzchni.

5.4.7. Ocena dokładności wymiarowej i dokładności geometrycznej. Części formy nie spełniające wymagań wg 3.7 i 3.8 należy poprawić, jeżeli to jest możliwe lub odrzucić. Jeżeli poprawa wymiarów części formujących nie jest możliwa, dopuszcza się możliwość uzgodnienia z odbiorcą zmiany wymiarów odlewów.

5.4.8. Ocena montażu. Wszystkie nieprawidłowości stwierdzone w trakcie kontroli montażu należy poprawić, a wadliwe części zastąpić wykonanymi prawidłowo.

5.4.9. Ocena działania formy w trakcie wzorcowania i rozruchu. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu formy ciśnieniowej formę należy poprawić i poddać ją ponownej kontroli.

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Odlewnictwa, Kraków.
2. Istotne zmiany w stosunku do BN-76/4045-02
- wyeliminowano z normy określenia,
  - zmieniono podział na typy,
  - zmieniono materiał na części formujące
  - zmieniono wymagania dotyczące chropowatości powierzchni,
  - zmieniono wartości odchyłek granicznych wymiarów nietolerowanych części formujących oraz pochyłeń,
  - zmieniono wymagania dotyczące dokładności geometrycznej,
  - zmieniono program badań,
  - wprowadzono postanowienia odnośnie pobierania i przygotowania próbek do badań,
  - zmieniono sposoby przeprowadzenia badań,
  - zmieniono postanowienia odnośnie wzorcowania formy i kontroli jej działania,
  - rozszerzono ocenę wyników badań.
3. Normy związane
- PN-79/H-01551 Odlewnictwo. Odlewanie ciśnieniowe. Nazwy i określenia
- PN-79/H-04004 Sprawdzenie składu chemicznego stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy wytopowej
- PN-81/H-04006 Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek z wyrobów
- PN-75/H-04308 Pobieranie i przygotowanie próbek do badań własności mechanicznych stalowych wyrobów hutniczych
- PN-80/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali
- PN-78/H-04355 Pomiar twardości metali sposobem Rockwella. Skala A, B, C i F
- PN-75/H-04506 Pomiar głębokości odwęglenia hutniczych wyrobów stalowych
- PN-66/H-04507 Oznaczanie wielkości ziarna metali
- PN-66/H-04516 Stal. Ujawnianie ziarna austenitu
- PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- PN-77/H-85021 Stal narzędziowa stopowa do pracy na gorąco. Gatunki
- PN-71/H-86020 Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki
- PN-71/H-87960 Odlewy ze stopów metali niezależnych wykonywane pod ciśnieniem. Ogólne wymagania i badania
- PN-63/M-01155 Klasyfikacja i znakowanie pomocy specjalnych warsztatowych. Podział i budowa symboli
- PN-77/M-02136 Układ tolerancji kątów
- PN-80/M-02138 Tolerancje kształtu i położenia. Wartości
- PN-76/M-04254 Struktura geometryczna powierzchni. Użytkowe wzorce chropowatości powierzchni
- PN-75/M-70051 Badanie nieniszczące metodami ultradźwiękowymi. Wzorzec kontrolny W1
- PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
- BN-78/4045-03 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Wkładki wlewowe
- BN-78/4045-04 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Rozdzielacze wlewowe
- BN-78/4045-05 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Wypychacze
- BN-78/4045-06 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Kołki ustalające i tulejki
- BN-78/4045-07 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Kołki skośne i tulejki
- BN-78/4045-08 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Kołki wodzące i tulejki
- BN-78/4045-09 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Podkładki i pierścienie dystansowe
- BN-78/4045-10 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Rurki chłodzenia
- BN-78/4045-11 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Cofacze
- BN-78/4045-12 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Kołki montażowe
- BN-78/4045-13 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Trzpienie wypychające
- BN-78/4045-14 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Wpusty zabezpieczające
- BN-78/4045-15 Odlewnicze formy ciśnieniowe do metali. Podpory
- BN-78/4052-02 Spektralna analiza stali i staliwa stopowego. Metoda spektrometryczna emisyjna
4. Dokumenty międzynarodowe
- PČSN 61-80 Formy tlakové licí. Technické podmínky - norma rovnovážna.
5. Symbol wg SWW - 0739-7.
6. Autorzy projektu normy - inż. Barbara Dyrzc - Instytut Odlewnictwa, Kraków.
7. Techniczne dane zamówienia. W zamówieniu należy podać:
- wymagania wg PN-71/H-87960,
  - roczną produkcję odlewów i całkowite zapotrzebowanie,
  - typ maszyny i jej producenta,
  - nazwę i adres producenta odlewów,
  - nazwę i adres dostawcy rysunku odlewu i rysunku formy,

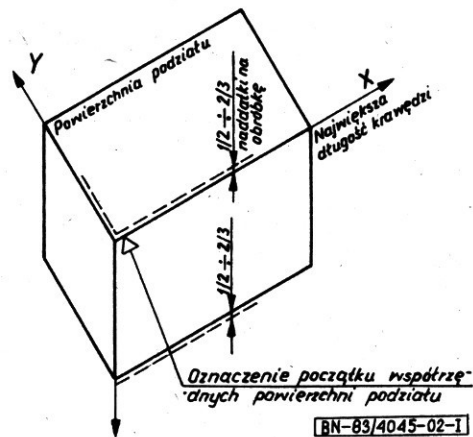
- f) wykaz wyposażenia formy ciśnieniowej i ewentualnych części zamiennych,
- g) oznaczenie formy ciśnieniowej,
- h) sposób wypychania odlewu z formy ciśnieniowej,
- i) ilość wnek formy ciśnieniowej,
- j) materiał na części główne i części formujące,
- k) sposób ochrony powierzchni części formujących (obróbka cieplna),
  - l) przewidywaną żywotność formy ciśnieniowej,
  - l) sposób kontroli dostawy formy ciśnieniowej,
  - m) inne wymagania uzgodnione z producentem formy ciśnieniowej.

Do zamówienia należy dołączyć:

- a) rysunek części lub odlewu,
- b) w razie potrzeby rysunek wtopki,
- c) wzorce lub model.

**8. Naddatki na obróbkę skrawaniem** poszczególnych powierzchni formy ciśnieniowej należy dobrać tak, aby na powierzchni podziału była wykorzystana, przy obróbce zgrubnej, wykonywanej przed obróbką cieplną,  $\frac{1}{2}$  do  $\frac{2}{3}$  całkowitego naddatku wg rysunku.

Powierzchnię podziału należy określić przez wybicie na jednej z przylegających do niej powierzchni znaku "Δ", którego wierzchołek skierowany jest w kierunku powierzchni podziału wg rysunku.



BN-83/4045-02-1

**9. Żywotność formy.** Orientacyjną średnią wartość żywotności formy ciśnieniowej w zależności od materiału odlewu podano w tabelicy. Dane dotyczą odlewów średnio skomplikowanych grupy 3. W przypadku formy ciśnieniowej z wkładkami, przeznaczonych do odlewania stopów miedzi, żywotność wkładek jest o 20% niższa, dla stopów aluminium i cynku o 10% niższa.

| Materiał odlewu           | Ilość kompletów odlewów |                      |
|---------------------------|-------------------------|----------------------|
|                           | bez rdzeni bocznych     | z rdzeniami bocznymi |
| stopy cynku               | 150 000                 | 100 000              |
| stopy aluminium i magnezu | 30 000 ÷ 45 000         | 20 000 ÷ 30 000      |
| stopy miedzi              | 10 000                  | 6 000                |