



Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie oraz rodzaje opraw jubilerskich

- Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie
- Barwa kamieni jubilerskich
- Skala Mohsa twardości minerałów/kamieni jubilerskich
- Oprawianie kamieni jubilerskich
- Bibliografia

Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie oraz rodzaje opraw jubilerskich

MEP.05. Oprawianie kamieni jubilerskich - Złotnik – Jubiler 731305

Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie

E-BOOK

Spis treści

- Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie
- [Barwa kamieni jubilerskich](#)
- [Skala Mohsa twardości minerałów/kamieni jubilerskich](#)
- [Oprawianie kamieni jubilerskich](#)
- [Bibliografia](#)

Podział kamieni jubilerskich

Kamienie jubilerskie dzielimy na:

1. Naturalne

Kamienie jubilerskie naturalne to minerały lub substancje organiczne występujące w przyrodzie. Wyróżniamy kamienie mineralne szlachetne i ozdobne oraz kamienie pochodzenia organicznego. Gemmologia nie zna pojęcia kamieni półszlachetnych. Kamienie szlachetne to takie minerały, które niezwykle rzadko występują w przyrodzie i mają silne właściwości zdobnicze, np.: korund, topaz, rubin, diament, szmaragd, opal, turkus. Kamienie ozdobne, podobnie jak szlachetne, cechują się właściwościami zdobniczymi, ale występują w przyrodzie często i w znacznych ilościach, np.: kwarc, agat, karneol, malachit, onyks, chalcedon, jadeit, obsydian. Kamienie pochodzenia organicznego to np.: koral, perła, bursztyn, lawa wulkaniczna.

2. Syntetyczne

Kamienie jubilerskie syntetyczne wytwarza się przez stworzenie w laboratoriach warunków podobnych, w jakich powstawały minerały w przyrodzie. Dzięki temu otrzymane

kamienie mają taki sam skład chemiczny jak kamienie naturalne oraz identyczne własności fizyczne. Odróżnienie ich od kamieni naturalnych bywa trudne. Kamienie syntetyczne to np.: rubin syntetyczny, szmaragd syntetyczny.

3. Imitacje

Imitacje kamieni jubilerskich to tworzywa sztuczne wyglądem naśladowujące kamienie naturalne.

4. Rekonstrukcje

Kamienie jubilerskie rekonstruowane uzyskuje się przez sprasowanie lub stopienie w wysokiej temperaturze drobnych kamieni naturalnych. Po powolnym schłodzeniu bryłki otrzymuje się masę z naturalnego minerału.

5. Składane (dublet, tryplet)

Kamienie jubilerskie, które składają się z dwóch lub więcej części sklejonych lub stopionych ze sobą, przy czym poszczególne części mogą być kamieniami naturalnymi, syntetykami lub innymi substancjami, np. szkłem. Połączenie dwóch materiałów to dublet, trzech – tryplet. Kamienie składane powstają z dwóch powodów: po pierwsze w celu wprowadzenia w błąd, gdzie dublet lub tryplet „udają” inny kamień; po drugie w celu zabezpieczenia cennego kamienia przed zniszczeniem, np. czasami zabezpiecza się opale, jeśli są w formie bardzo płaskiego plastra, wtedy umieszcza się kamień pomiędzy dwoma kawałkami szkła.

Żeby poprawić naturę (wygląd i własności fizyko-chemiczne) kamieni jubilerskich opracowano różne metody obróbki minerałów. Są to m.in.:

1. Impregnowanie

Impregnowanie kamieni to barwienie substancjami chemicznymi, np. nasycenie olejem barwnym, dzięki czemu poprawia się barwę, maskuje skazy i spękania (często stosowane w szmaragdach).

2. Napromieniowanie

Napromieniowanie minerałów stosuje się w celu poprawienia ich przejrzystości i połysku, np. diamentu, topazu. Napromieniowany kryształ górski staje się kwarcem dymnym.

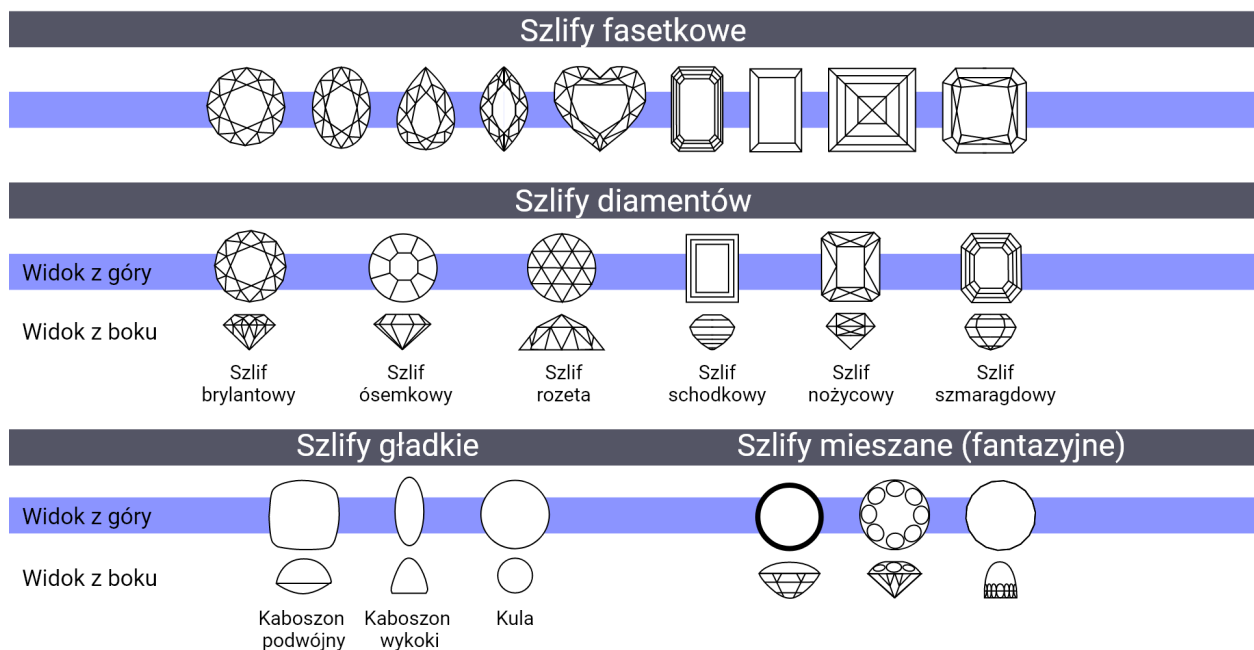
3. Podgrzewanie

Przez podgrzanie kamienia jubilerskiego można uzyskać jego wzmocnienie, większą klarowność, przejrzystość lub zmianę barwy. Podgrzany ametyst staje się cytrynem. Podgrzany kryształ górski – kwarcem dymnym. Podgrzany szafir przyjmuje nasyconą barwę niebieską, a szaroniebieski tanzanit – barwę niebieskofioletową.

4. Szlifowanie

Surowe kamienie naturalne od razu po wydobyciu nie mają dobrze wykształconych form nadających się do zastosowania w jubilerstwie, dlatego poddawane są procesowi szlifowania.

Podstawowe rodzaje szlifów to szlif gładki stosowany głównie do kamieni nieprzeźroczystych oraz szlif fasetowy do kamieni przeźroczystych. Szlifem gładkim płtytkim szlifuje się kamienie na płasko. Stosowany jest głównie do oprawy w sygnetach. Szlif kaboszonowy charakteryzuje się tym, że kamienie mają płaską podstawę, a koronę w formie kopuły. Szlify kaboszonowe mogą mieć kształt owalny, okrągły lub eliptyczny. Najczęściej stosuje się go przy kamieniach nieprzezroczystych, takich jak koral, trukus, bursztyn. Szlif fasetowy polega na symetrycznym uporządkowaniu małych ścianek (fasetek) przy zachowaniu należytych kątów proporcji między poszczególnymi częściami kamienia. Każda szlifowana powierzchnia musi być ułożona symetrycznie i pod odpowiednim kątem do innej powierzchni szlifowanej. Szlif fasetowy stosowany jest najczęściej przy obróbce diamentów. Szlif brylantowy (rodzaj szlif fasetowego) ma 32 fasetki w koronie i 24 w podstawie, co zapewnia optymalną brylancję diamentu. Przy szlifowaniu diamentów stosuje się różne rodzaje szlifów m.in.: bagietowy, szmaragdowy, brylantowy, typu serce, markiza, łezka (gruszka), princessa i owal.



Tablica 1. Przykłady szlifów kamieni jubilerskich

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane materiały multimedialne

- [Oprawki do kamieni jubilerskich](#)

- Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie

Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie oraz rodzaje opraw jubilerskich

MEP.05. Oprawianie kamieni jubilerskich - Złotnik – Jubiler 731305

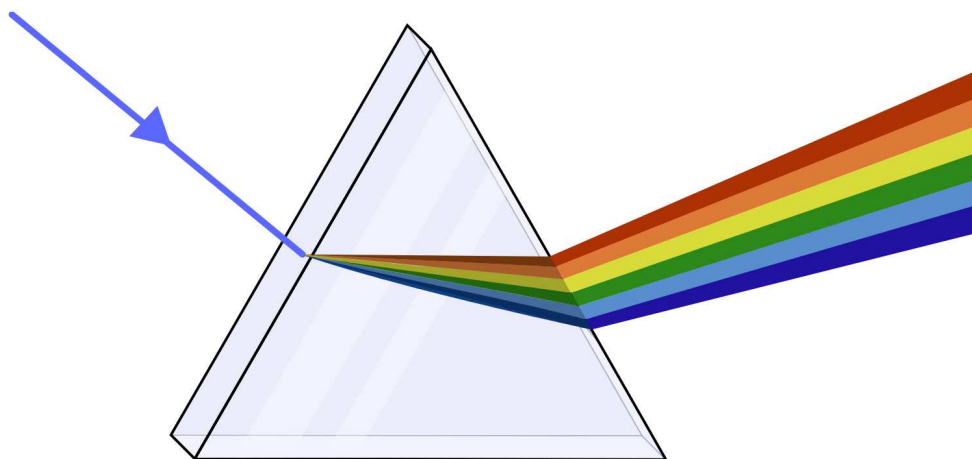
Barwa kamieni jubilerskich

E-BOOK

Spis treści

- Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie
- Barwa kamieni jubilerskich
- Skala Mohsa twardości minerałów/kamieni jubilerskich
- Oprawianie kamieni jubilerskich
- Bibliografia

Barwa kamieni zależy od sposobu pochłaniania i odbijania przez nie promieni światła białego. Światło białe składa się z tzw. barw podstawowych: niebieskiej, zielonej, żółtej i czerwonej oraz ich odcieni. Jeśli z racji swojej struktury kamień pochłania którąś z barw lub kilka z nich, daje to wrażenie kolorowego kamienia. Wszystkie minerały pochłaniają część padającego na nie światła. Kolor kamieni szlachetnych zależy od zawartości w minerale śladowych ilości niektórych metali, np. chromu, żelaza, miedzi, niklu lub od jego napromieniowania. Kamień będzie bezbarwny, jeśli nie zostanie pochłonięta przez niego żadna składowa światła, a czarny, kiedy zostaną pochłonięte przez niego wszystkie składowe światła białego. Sztuczne światło, mające nieco inny skład niż światło naturalne, również ma wpływ na odbiór intensywności barw kamieni, często kamień w świetle naturalnym przybiera inną barwę niż w sztucznym. Barwa nie stanowi jednoznacznej cechy rozpoznawczej kamieni.



Dyspersja

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane materiały multimedialne

- [Oprawki do kamieni jubilerskich](#)
- [Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie](#)

Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie oraz rodzaje opraw jubilerskich

MEP.05. Oprawianie kamieni jubilerskich - Złotnik – Jubiler 731305

Skala Mohsa twardości minerałów/kamieni jubilerskich

E-BOOK

Spis treści

- Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie
- Barwa kamieni jubilerskich
- Skala Mohsa twardości minerałów/kamieni jubilerskich
- Oprawianie kamieni jubilerskich
- Bibliografia

W jubilerstwie do klasyfikacji kamieni i minerałów powszechnie stosuje się dziesięciostopniową skalę twardości minerałów nazywaną skalą Mohsa. Niemiecki mineralog, chemik i fizyk – Friedrich Mohs – opracował w 1812 roku klasyfikację, która umiejscawia poszczególne minerały względem siebie, określając ich twardość i odporność na zarysowania. W celu zbadania twardości danego minerału, należy sprawdzić, jakimi minerałami wzorcowymi można go zarysować. Skala określa odporność na zarysowania minerałów twardszych przez minerały bardziej miękkie. Badanie twardości polega na delikatnym przyciśnięciu wierzchołka minerału wzorcowego do jednej ze ścian kamienia, który chcemy zbadać. Jeśli oba minerały, badany i wzorcowy, ulegają wzajemnemu zarysowaniu, to mają one taką samą twardość. Jeśli zostanie zarysowany minerał wzorcowy, to badany kamień jest od niego twardszy. Jeśli na badanym kamieniu minerał wzorcowy pozostawi ryse, której nie da się oczyścić palcem, oznacza to, że badany kamień ma niższą twardość niż minerał wzorcowy. Niektóre minerały i kamienie wykazują zróżnicowaną twardość w zależności od kierunku zarysowania i punktu styczności z minerałem wzorcowym.

Przykładowo, jeśli badany kamień zostaje zarysowany kwarcem (twardość 7), ale nie da się go zarysować topazem (twardość 8), oznacza to, że twardość badanego kamienia wynosi pomiędzy 7 a 8.

Nie posiadając minerałów wzorcowych, możemy do badania twardości kamieni używać przedmiotów o znanej twardości w skali Mohsa. Na przykład paznokieć zarysuje minerał o twardości 1 i 2, drut miedziany zarysuje minerały o twardości nie wyższej niż 3, stalowy nóż zarysuje minerały o twardości do 5, pilniki i profesjonalne scyzoryki zarysują minerały do twardości 6, węgiel spiekany zarysuje minerały o twardości 9 i niższej. Minerały o twardości powyżej 5 rysują szkło.

Tabela 1. Rozpoznawanie twardości kamieni jubilerskich według skali Mohsa (opracowanie własne)

Twardość wyrażona w skali Mohsa	Minerał wzorcowy	Twardość absolutna	Test przy użyciu przedmiotów o znanej twardości w skali Mohsa	Skala twardości kamieni stosowanych w jubilerstwie	Kamień stosowany w jubilerstwie
1	Talk	1	Z łatwością można go zarysować paznokciem lub drzewcem zapalki	-	-
2	Gips	2	Z trudem można go zarysować paznokciem	2, 25	Bursztyn
3	Kalcyt	9	Z łatwością można go zarysować miękkim żelazem lub miedzianym drutem	3, 5	Malachit
4	Fluoryt	21	Z łatwością można go zarysować ostrzem stalowego noża	-	-
5	Apatyt	48	Z trudem można go zarysować	5, 5 do 6	Lapis-lazuli
				5, 5 do 6, 5	Obsydian, op

Twardość wyrażona w skali Mohsa	Minerał wzorcowy	Twardość absolutna	Test przy użyciu przedmiotów o znanej twardości w skali Mohsa	Skala twardości kamieni stosowanych w jubilerstwie	Kamień stosowany w jubilerstwie
			ostrzem stalowego noża; minerał wzorcowy z trudem rysuje szkło	5, 75 do 6, 5	Nefryt
6	Ortoklaz	72	Z trudem można go zarysować pilnikiem lub innym profesjonalnym przedmiotem ze stali narzędziowej; minerał wzorcowy z łatwością Nieznacznie rysuje szkło można go	6	Adular, epidot, labrador, turkus
				6, 5	Agat, chalcedon, chryzolit, kameol
7	Kwarc	100	zarysować dobrym pilnikiem, z łatwością można go zarysować węglikiem spiekany lub topazem; minerał wzorcowy z łatwością rysuje szkło	7	Ametyst, cytryn, chryzopraz kwarc
				7 do 7, 25	Turmalin
				7, 5	Cyrkon, hiacynt
				7, 5 do 7, 75	Akwamaryn beryl, szmaragd

Twardość wyrażona w skali Mohsa	Minerał wzorcowy	Twardość absolutna	Test przy użyciu	Skala twardości	Kamień
			przedmiotów o znanej twardości w skali Mohsa spiekany	kamieni stosowanych w jubilerstwie	stosowany w jubilerstwie
8	Topaz	200	Można go zarysować węglikiem spiekany i korundem; minerał wzorcowy z łatwością rysuje szkło i kwarc	8, 5	Chryzobery
9	Korund	400	Z trudem można go zarysować węglikiem spiekany i diamentem; minerał wzorcowy nie szkło i rysuje wszystkie kamienie oprócz diamentu	9	Rubin, szafi.
10	Diament	1600	Można go zarysować tylko innym diamentem; minerał wzorcowy rysuje wszystkie inne minerały i kamienie	10	Diament

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane materiały multimedialne

- Oprawki do kamieni jubilerskich
- Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie

Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie oraz rodzaje opraw jubilerskich

MEP.05. Oprawianie kamieni jubilerskich - Złotnik – Jubiler 731305

Oprawianie kamieni jubilerskich

E-BOOK

Spis treści

- Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie
- Barwa kamieni jubilerskich
- Skala Mohsa twardości minerałów/kamieni jubilerskich
- Oprawianie kamieni jubilerskich
- Bibliografia

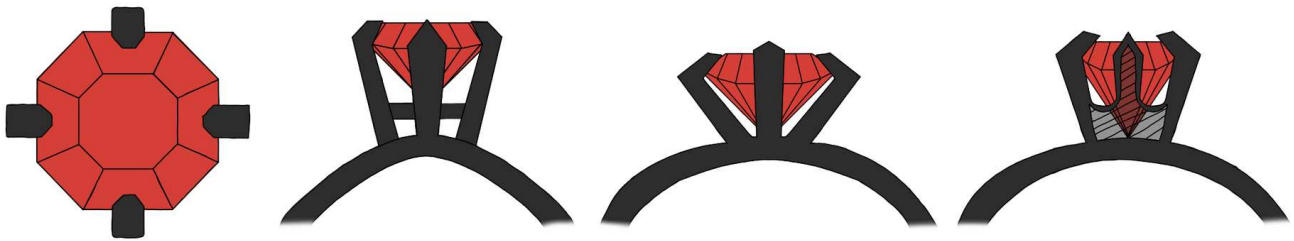
Wyroby jubilerskie to biżuteria ozdobna, użytkowo-ozdobna oraz inne wyroby zdobnicze przeznaczone do użytku osobistego i ogólnego, wytwarzane ze stopów metali szlachetnych i kamieni jubilerskich. Najbardziej popularne wyroby to pierścienie (obrączki, pierścionki i sygnety), łańcuszki i zawieszki do łańcuszków, wisiory, naszyjniki, kolczyki i klipsy, broszki i zapinki oraz bransolety.

Rodzaje opraw kamieni jubilerskich

W zależności od rodzaju kamienia i przeznaczenia wyrobu jubilerskiego kamienie jubilerskie osadza się w różne typy opraw, we wszystkich rodzajach wyrobów jubilerskich (pierścieniach, kolczykach, naszyjnikach, wisiorach, broszkach, bransoletach i innych). W miejscu, w którym ma zostać osadzony kamień, przygotowuje się dopasowane do dolnej części kamienia gniazdo oraz elementy mocujące kamień. Elementy mocujące dociska się do kamienia przeznaczonymi do tego narzędziami jubilerskimi w celu zaciągnięcia na kamień metalu mocującego. Oprawy mogą być jednokamieniowe i wielokamieniowe. Czynność osadzania kamieni w metalu nazywamy wysadzaniem biżuterii lub kameryzowaniem. Najbardziej popularne oprawki kamieni jubilerskich to:

1. Oprawa punktowa (w łapki, krapki, pazurki)

Oprawa punktowa, inaczej nazywana ażurową, charakteryzuje się tym, że kamień jest w niej widoczny ze wszystkich stron. Uchwycony jedynie w kilku punktach za pomocą wystających z korony łapek kamień jest wolny i z każdej strony dociera do niego światło. Łapki, krapy lub pazurki utrzymują kamień szlifowany fasetowo w wyrobie. Przy tym sposobie osadzania kamień jest najlepiej wyeksponowany i najbardziej efektownie prezentuje pełnię swoich barw i blasku. Tradycyjna oprawa ażurowa zakuwa kamień w 8 łapek – oprawa szatonowa. Ale można stabilnie zakuć kamień nawet w 6, 4 lub 3 łapki. Mogą być one pojedyncze lub podwójne, okrągłe, płaskie lub wydłużone. Czasem mogą trzymać nawet więcej niż jeden kamień. Zaletą tej oprawy jest optyczne powiększenie kamienia, wadą możliwość haczenia ubrań przez wystający kaścik. Tę oprawę stosuje się najczęściej do kamieni o wysokim współczynniku załamania światła.

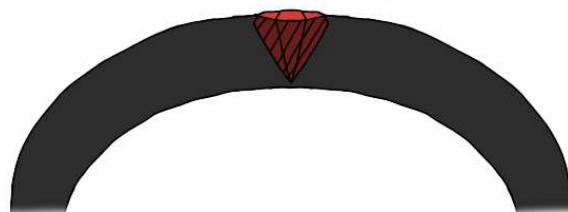
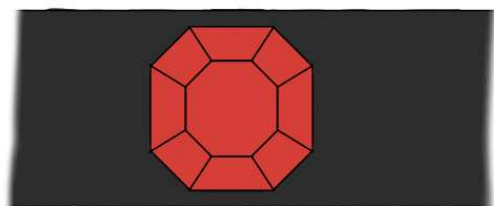


Plansza A - Oprawa punktowa kamienia o szlifie fasetowym w łapy

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

2. Oprawa pełna (kasetowa, obwodowa, w cargę, w lustro)

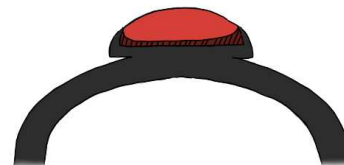
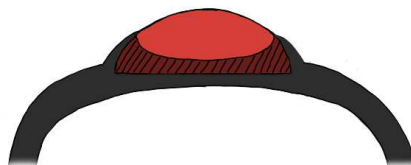
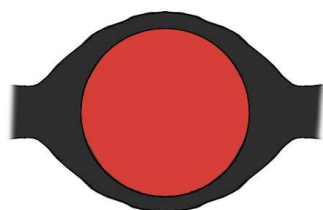
Oprawa pełna, czyli obwodowa (kasetowa, w cargę, w lustro) charakteryzuje się tym, że kamień jest zakuty po swoją górną płaszczyznę, rondystę. W oprawie kasetowej kamień zakuwany jest w specjalnie do niego dopasowanej kasecie/dołku/gnieździe i wraz z zakuciem tworzy pod palcami jedną płaszczyznę (metal i kamienia). Zaletą tej oprawy jest to, że okrywając od dołu i boków cały kamień, zabezpiecza go przed uszkodzeniami mechanicznymi lub wypadnięciem. Ponadto nie posiada wystających elementów, co powoduje, że nie haczy ubrań. Wadą zaś oprawy pełnej jest to, że zasłania dużą powierzchnię kamienia, co negatywnie wpływa na odbijanie/przepuszczanie przez kamień światła i ogranicza jego połysk. Stosowana jest najczęściej przy kamieniach o niższym współczynniku załamania światła. Mogą być w niej osadzone zarówno kamienie o szlifie kaboszon, jak i fasetowym, diamentowym i każdym innym.



Plansza B - Oprawa pełna kasetowa obwodowa kamienia o szlifie fasetowym

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Oprawa typu carga to rodzaj oprawy pełnej, w której kamień osadzony jest w specjalnie dopasowanej do niego blaszce z obręczą (rantem). Rant zakuwa się na całym obwodzie kamienia. Jest to stabilne umocowanie, które jednak nie przepuszcza światła, dlatego najlepiej stosować ją do kamieni o szlifie kaboszon, takich jak koral, onyks czy turkus.



Plansza C - Oprawa pełna kamienia o szlifie kaboszon w cargę

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

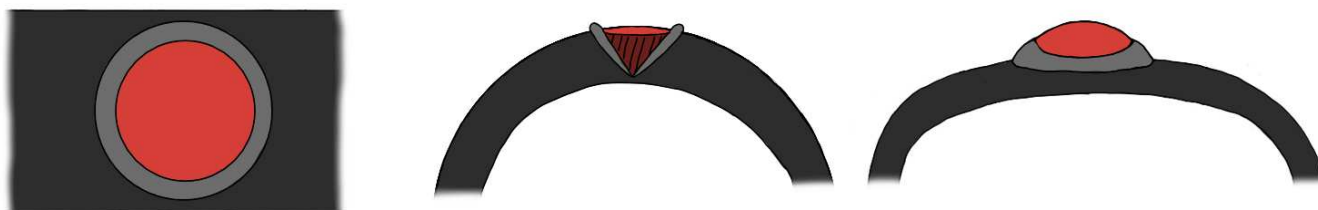
Kamień może być również oprawiony w półcargę, gdzie kamień zakuty jest w dwa odcinki obręczy cargi. Do kamienia dociera wtedy z boku nieco więcej światła.



Plansza D - Oprawa kamienia o szlifie fasetowym w półcargę

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Oprawa w lustro (reflektor) polega na zakuciu kamienia na całym jego obwodzie w wywierconym w metalu otworze. Kamień osadzony jest w metalu nieco niżej, a na obwodzie kamienia szlifuje się tzw. lustro, które optycznie dodaje mu blasku. Zaletą tej oprawy jest gładka i równa powierzchnia metalu i kamienia/kamieni. Wadą jest możliwość wypadnięcia kamienia lub jego ukruszenie.



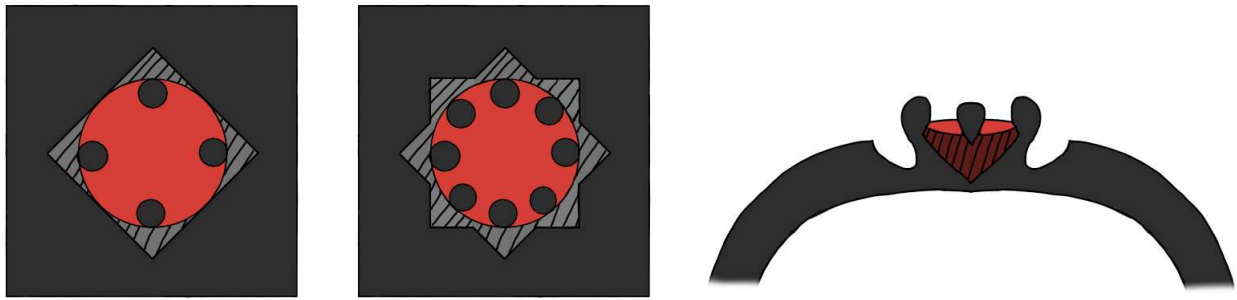
Plansza E - Oprawa pełna w lustro kamienia o szlifie fasetowym i kaboszon

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

3. Oprawa w korny (kulkowa)

W oprawie w korny, nazywanej kulkową, kamień uchwycony jest za pomocą odciętych rylcem kawałków metalu, które nasuwa się na kamień i przy pomocy korneisenów nadaje im kształt półkolisty. Kuleczki mogą być w całym obwodzie kamienia i tworzyć coś na kształt korony lub mogą być rozmieszczone punktowo symetrycznie. Zaletą tej oprawy jest dobra ochrona oraz eleganckie wyeksponowanie kamienia. Wadą zaś szybkie ścieranie się

kulek. Stosuje się ją najczęściej do kamieni o średnim lub wysokim współczynniku załamania światła.

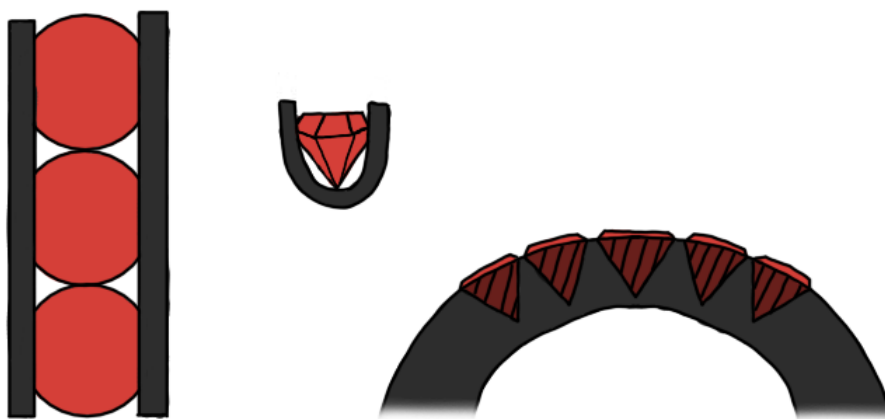


Plansza F - Oprawa kulkowa w korny kamienia o szlifie fasetowym

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

4. Oprawa kanałowa

Oprawa kanałowa (channel setting) stosowana jest przy wysadzaniu kilku kamieni, umieszczanych w tzw. kanale pomiędzy dwoma fragmentami metalu, wypełniając najczęściej górną część obrączki. Oprawa ta wymaga użycia kalibrowanych kamieni, o dokładnie takim samym rozmiarze. Na miejscu przytrzymuje je niewielka siła, z jaką są przyciśnięte od boków. Światło dociera do kamieni od góry i od dołu, co sprawia, że kamienie dobrze prezentują swój naturalny blask. Zaletą tej oprawy jest dobre zabezpieczenie kamieni przed uszkodzeniem mechanicznym lub wypadnięciem. Nie posiada wystających elementów i jest gładka w dotyku, ponadto dobrze eksponuje kamienie, nie zaburzając za bardzo ich blasku. Wadą zaś fakt, że w szczelinie gromadzi się brud, który trudno usunąć.



Plansza G - Oprawa kanałowa kamieni o szlifie fasetowym

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

5. Oprawa segmentowa (odcinkowa)

W oprawie segmentowej kamień uchwycony jest tylko w dwóch płaszczyznach za pomocą cienkich blaszek metalu. Zaletą tej oprawy jest dobre wyeksponowanie kamienia i poprzez odsłonięcie jego powierzchni wydobyć barwy i blasku. Wadą zaś jest stosunkowo słaba stabilność osadzenia kamienia w wyrobie.

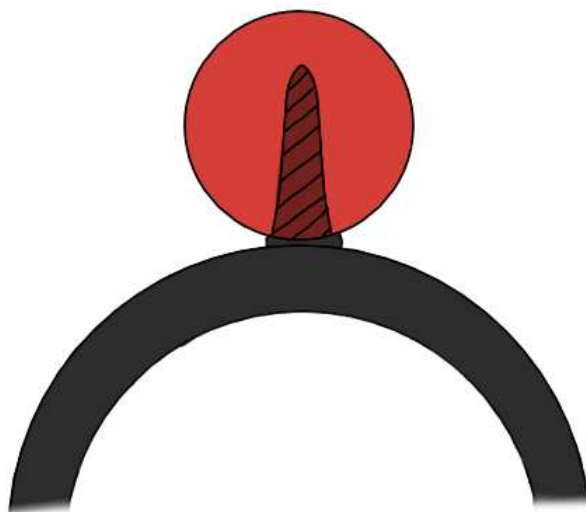


Plansza H - Oprawa segmentowa odcinkowa kamienia o szlifie fasetowym

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

6. Oprawa na bolcu

Oprawa na bolcu najczęściej stosowana jest przy osadzaniu pereł. Po wywierceniu w kamieniu otworu nasadza się go na niewielki posmarowany spoiwem bolec. Zaletą tej oprawy jest wyeksponowanie kamienia z każdej strony.

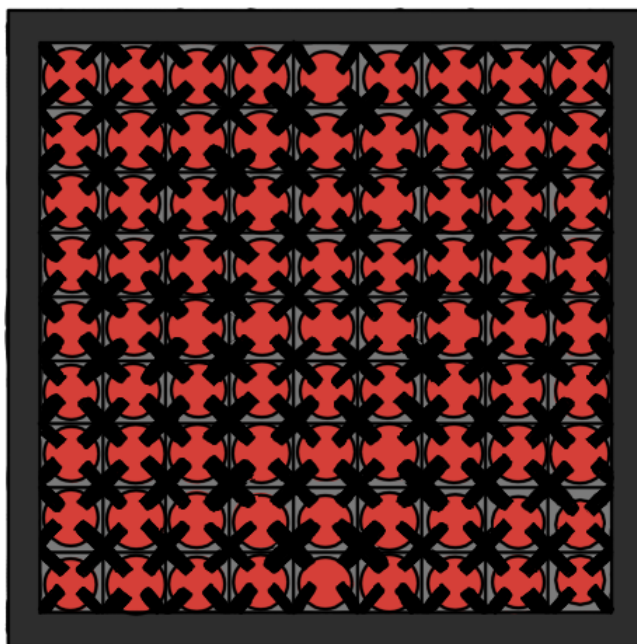


Plansza I - Oprawa na bolcu (perły)

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

7. Oprawa wielokamieniowa typu micro pave

Jest to rodzaj oprawy większej liczby kamieni ułożonych obok siebie w idealnie mieniącą się powierzchnię. Kamienie osadzone są na tym samym poziomie, dzięki czemu odbicia światła nakładają się na siebie i kamienie lśnią zwielokrotnionym blaskiem. Wadą tej oprawy jest możliwość zgubienia niektórych kamieni. Zakucie może być tutaj zarówno w korny, jak i w łapy.

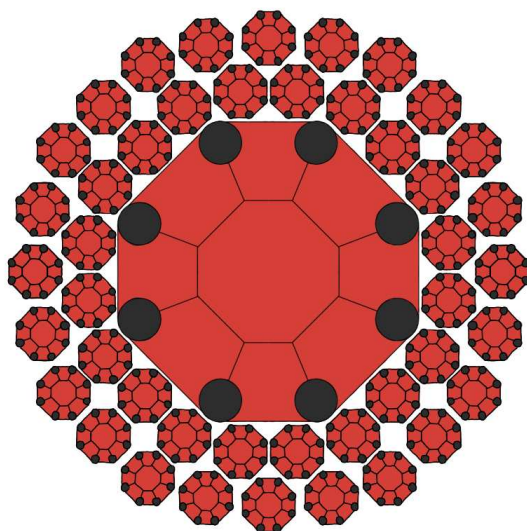


Plansza J - Oprawa wielokamieniowa typu micro pave

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

8. Oprawa wielokamieniowa typu karmazycja

Karmazycja to typ oprawy wielokamieniowej polegający na umiejscowieniu mniejszych kamieni blisko wokół centralnego większego kamienia. To niezwykle widowiskowa oprawa, sprawiająca, że kamień centralny jest szczególnie eksponowany i lśni zwielokrotnionym blaskiem otaczających go kamieni. Podobnie jak w oprawie typu micro pave wadą jest możliwość zgubienia niektórych kamieni. Kamieni mogą być zakute zarówno w korny, jak i w łapy.



Plansza K - Oprawa wielokamieniowa typu karmazycja

Źródło: EnglishSquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane materiały multimedialne

- [Oprawki do kamieni jubilerskich](#)
- [Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie](#)

Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie oraz rodzaje opraw jubilerskich

MEP.05. Oprawianie kamieni jubilerskich - Złotnik – Jubiler 731305

Bibliografia

E-BOOK

Spis treści

- [Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie](#)
- [Barwa kamieni jubilerskich](#)
- [Skala Mohsa twardości minerałów/kamieni jubilerskich](#)
- [Oprawianie kamieni jubilerskich](#)
- [Bibliografia](#)
- M. Gronkowski, R. Kowalkowski, P. Małysz, A. Tyro-Niezgoda, Niezbędnik złotnika. Zestaw podstawowych informacji teoretycznych i praktycznych, Wyd. Antidotum, Warszawa 2011.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane materiały multimedialne

- [Oprawki do kamieni jubilerskich](#)
- [Kamienie i minerały stosowane w jubilerstwie](#)