

dr inż. MARCIN JACHOWICZ  
 Centralny Instytut Ochrony Pracy  
 – Państwowy Instytut Badawczy  
 Kontakt: majac@ciop.lodz.pl  
 DOI: 10.5604/01.3001.0012.2223

# Kaski sportowo-rekreacyjne – konstrukcja i wymagania norm

Fot. master1305/Bigstockphoto



W czasie uprawiania sportu i rekreacji człowiek jest narażony na szereg zagrożeń. Do najbardziej niebezpiecznych należą urazy głowy. Podczas jazdy na rowerze, deskorolce, nartach czy snowboardzie nie jesteśmy w stanie całkowicie ich wyeliminować. Do ochrony głowy stosuje się różnego rodzaju kaski ochronne dobrane odpowiednio do występujących zagrożeń. Konstrukcja tego sprzętu nieustannie zmienia się i ewoluuje. Stosowane są nowe materiały i rozwiązania techniczne, które mają na celu zwiększenie bezpieczeństwa użytkownika i komfortu użytkowania. Z tego powodu konieczne staje się zmniejszanie masy i podnoszenie funkcjonalności kasków ochronnych. Takie cele można spełnić jedynie tworząc bardziej wyspecjalizowane konstrukcje przeznaczone nie tylko dokładnie do założonego rodzaju aktywności fizycznej, ale również do warunków, w jakiej się ją uprawia.

Artykuł zawiera materiał pokazujący podstawowe kaski ochronne i stosowane do ich budowy materiały, a także przegląd konstrukcji kasków sportowo-rekreacyjnych chroniących głowę przed uderzeniami o nieruchome obiekty. Przedstawione zostały także ogólne informacje dotyczące wymagań normatywnych i metod badań tego typu sprzętu.

*Słowa kluczowe: kaski, ochrony indywidualne, sport i rekreacja, normy*

## Helmets for sport and recreation – construction and standards' requirements

While practicing sports and participating in recreational activities, humans are exposed to a number of hazards, among which head injuries are one of the most dangerous. We are unable to completely eliminate them, e.g., when cycling, skateboarding, skiing or snowboarding. For this reason, all sorts of protective headgear selected according to the prevailing threats are applicable to protect the head. The design of such equipment is continuously changing and evolving. New materials and technical solutions that aim to increase the user's safety and comfort are introduced. To achieve that goal, it becomes necessary to reduce the weight and increase the functionality of protective helmets. Such goals can be met only by creating more specialized structures designed not only for the intended physical activity but also for the specific conditions in which it is practiced. This paper contains material that presents the basic protective helmets and the materials used for their construction, as well as a review of the design of helmets for sports and recreational activities protecting the head against impact against stationary objects. General information concerning the regulatory requirements and the methods of testing of this type of equipment has also been presented.

*Keywords: helmets, protective personal equipment, sport and recreation, standards*

## Wstęp

Podczas uprawiania sportu i rekreacji człowiek narażony jest narażony na wiele zagrożeń. Najbardziej niebezpieczne są urazy głowy, która jest jedną z najbardziej wrażliwych części ciała. Do jej ochrony stosuje się, w zależności od występujących zagrożeń, różne rodzaje środków ochrony. Są one klasyfikowane przez rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 1997 r. jako jeden z rodzajów środków ochrony indywidualnej [1].

Jak wykazały badania zdarzeń wypadkowych, prowadzone w Europie i USA [2,3], większość urazów głowy jest następstwem uderzenia o niebezpieczne obiekty. Uderzenia te są skierowane najczęściej w przód lub tył głowy oraz skronie [4]. Zdarzeniom takim bardzo często towarzyszy spadnięcie kasku lub takie jego przesunięcie, że przestaje on pełnić funkcje ochronne. Musi on zatem mieć odpowiednią zdolność amortyzacji oraz charakteryzować się skutecznością i wytrzymałością układu utrzymującego; być pewnie osadzony na głowie. Także jego więźba i pasek podbródkowy powinny mieć odpowiednią wytrzymałość, aby był w stanie zabezpieczyć głowę użytkownika podczas uderzenia o nieruchomy obiekt.

Kaski ochronne dla osób uprawiających sport (zarówno zawodowo, jak i rekreacyjnie) są projektowane właśnie w taki sposób, aby spełnić opisane wymagania. Różnice w wymaganiach norm występują w przypadku kasków dla alpinistów, które posiadają wytrzymałszy i skuteczniejszy niż standardowy system utrzymujący – jego konstrukcja pozwala chronić głowę użytkownika głównie przed spadającymi obiektami.

W artykule przybliżono wymagania normatywne w zakresie konstrukcji i eksploatacji kasków sportowo-rekreacyjnych, a także opisano ich cechy oraz różnice między poszczególnymi rodzajami tych środków ochrony indywidualnej.

## Konstrukcja kasków sportowo-rekreacyjnych

Obecnie na rynku oferowanych jest bardzo dużo różnego rodzaju specjalnych kasków, przeznaczonych do ochrony głowy podczas upra-

wiania sportu i rekreacji. Zagrożenia polegające na zaistnieniu obrażeń głowy są zróżnicowane w zależności od dyscypliny sportowej. Z tego względu kaski różnią się konstrukcją oraz użytymi do ich budowy materiałami. Jeszcze pod koniec XX w. większość kasków sportowych zbudowana była ze skorupy wykonanej z cienkiej warstwy tworzywa sztucznego, polietylenu, poliamidu, ABS [poli(akrylonitryl-co-butadien-co-styrenu)] lub kompozytu wyposażonego w klasyczną, paskową więźbę, wykonaną z taśm poliamidowych lub poliestrowych, a przestrzeń występująca pomiędzy nimi pozwalała na amortyzację uderzenia i wentylację.

Nowoczesne konstrukcje kasków sportowo-rekreacyjnych najczęściej mają skorupę wykonaną z materiałów spienianych, takich jak np. polistyren spieniony (EPS – *polystyrene expandable*) popularnie nazywany styropianem, która stanowi system nośny całego kasku. W zależności od typu kasku często element ten pokrywany jest cienką powłoką z tworzywa sztucznego, chroniącą przed drobnymi uszkodzeniami, nadającą sztywność i chroniącą materiał bazowy przed promieniowaniem UV.

Obecnie powszechnie stosowana jest technologia *In-Mold*, polegająca na łączeniu zewnętrznej powierzchni kasku oraz styropianowej skorupy tak, żeby tworzyły nierozdzielalną całość. Z technologicznego punktu widzenia ta zewnętrzna, np. poliwęglanowa skorupa jest jednocześnie formą dla wtlóczzonej masy styropianowej. Na uwagę zasługuje również fakt, że zewnętrzny brzeg styropianu może być pokryty dodatkowo warstwą tworzywa sztucznego, co zapobiega uszkodzeniu tej części sprzętu ochronnego. Wewnątrz kask w większości przypadków wyposażony jest w elementy poprawiające komfort i ułożenie na głowie. Są to różnego rodzaju gąbki i pianki – montowane na stałe, bądź jako części wymienne (fot. 1.).

Podstawowym elementem konstrukcji kasku są systemy utrzymujące go na głowie. Mogą one być bardziej rozbudowane, czyli zawierać pas główny z regulacją obwodu i paskami podbródkowymi, bądź uproszczone, co oznacza, że część roboczą – poza paskiem podbródkowym – stanowi także skorupa i wykładziny wewnętrzne. Elementy te są wykonywane wtryskowo z tworzyw sztucznych, takich jak polietylen, poliamid lub ABS oraz z taśm poliamidowych. Każdy kask, w zależności od przeznaczenia, ma mniej lub bardziej wydajny system wentylacji. Ponadto może dawać możliwość instalowania na nim dodatkowego osprzętu, poprawiającego jego funkcjonalność i komfort użytkownika. Może być więc wyposażony w daszek, elementy oświetlenia, mocowania środków ochrony oczu i słuchu lub sprzętu do komunikacji radiowej. Wspólną cechą wszystkich kasków sportowych jest także to, że producenci dążą do minimalizowania ich masy, przy jednoczesnym utrzymaniu jak najwyższego poziomu ochrony. Masa najlżejszych kasków nie przekracza dzisiaj 200 g.

Najczęściej kaski sportowo-rekreacyjne charakteryzują się niską masą, dużą wygodą użyt-

kowania i niemal doskonałym dopasowaniem. Podczas doboru kasku do konkretnej aktywności sportowej w pierwszej kolejności zwracamy uwagę na jego rodzaj i spełniane wymagania, ale również na kwestię prawidłowego dopasowania do głowy użytkownika. Najważniejszym parametrem jest w tym przypadku obwód głowy. Kask może być regulowany za pomocą specjalnych wkładek dystansowych (fot. 2.), pokrętła (fot. 3.) bądź klamer regulacyjnych (fot. 4.). Nie gwarantuje to jednak użytkownikowi pełnego komfortu.

W przypadku osób, które mają nietypowy kształt głowy, niezbędny jest indywidualny dobór kasku. W związku z tym producenci coraz częściej stosują rozbudowane systemy regulacji, które wymagają więcej uwagi użytkownika, ale zapewniają dużą precyzję dopasowania sprzętu do kształtu głowy. Dobrze osadzony na głowie kask powinien być nieruchomy bez zapinania go pod brodą jeszcze w trakcie jego dopasowywania. Wówczas, po zapięciu paska podbródkowego, jest zapewniona jego stabilność, również w czasie wypadku.

Dla wygody użytkownika stosuje się różnego rodzaju systemy, ułatwiające obsługę nawet jedną ręką w rękawiczkach. Przykładem takiego rozwiązania jest np. magnetycznie zapięcie paska podbródkowego. Należy jednak pamiętać, że nie ma sprzętu „do wszystkiego”, a postępująca specjalizacja dotyczy również kasków. Fakt, że któryś z produktów jest najlżejszy, najbardziej wytrzymały, czy ma największy zakres regulacji, nie świadczy o tym, że jest to produkt ogólnie najlepszy. Dobór należy więc przeprowadzić po wnikliwej analizie wymagań i potrzeb związanych z korzystaniem ze sprzętu ochronnego.

## Rodzaje kasków

Wśród kasków ochronnych możemy wyróżnić dwie zasadnicze grupy:

- chroniące głowę użytkownika przed urazami powodowanymi przez spadające przedmioty – są to więc głównie hełmy przemysłowe i kaski dla alpinistów
- chroniące użytkownika przed uderzeniami głową o nieruchome przedmioty – to w przeważającej mierze kaski o przeznaczeniu sportowo-rekreacyjnym.

Do pierwszej grupy należą kaski dla alpinistów spełniające wymagania PN-EN 12492:2012 [5]. Są przeznaczone przede wszystkim do ochrony górnej części głowy użytkownika przed zagrożeniami, które mogą pojawić się podczas uprawiania alpinistyki. Chronią przede wszystkim przed spadającymi odłamkami skalnymi oraz przed uderzeniem głową o skały lub wystające elementy oprzyrządowania.

Kaski tego typu charakteryzują się bardzo niską masą, wynoszącą nawet poniżej 200 g, wysokim stopniem wentylacji oraz zróżnicowaną budową, wynikającą ze specjalizacji wspinaczkowej, np. skałkowej lub speleologicznej. Przykłady tego typu kasków przedstawiono na fot. 5.



Fot. 1. Wkładki wymienne do kasku sportowego  
Fig. 1. Removable inserts for a sports helmet



Fot. 2. Kask narciarski z wkładkami dystansowymi do regulacji wielkości  
Fig. 2. A skiing helmet with spacers to adjust the size



Fot. 3. Kask dla rowerzystów z pokrętłem do regulacji wielkości  
Fig. 3. A helmet for cyclists with an adjustment knob to adjust the size



Fot. 4. Kask wspinaczkowy regulowany klamrami  
Fig. 4. A climbing helmet, adjustable with buckles





Fot. 5. Kaski dla alpinistów: a) kask wykonany ze skorup i więźby, b) kask wykonany z materiałów spienionych  
 Fig. 5. Examples of helmets for mountaineers: a) a helmet made of a shell and harness b) a helmet made of foamed material

Fot. Zhappy/Bigstockphoto



Fot. 6. Kask do sportów powietrznych  
 Fig. 6. A helmet for airborne sports

Fot. Rido81/Bigstockphoto



Fot. 7. Kask dla narciarzy zjazdowych i snowboardzistów  
 Fig. 7. A helmet for alpine skiers and snowboarders



Fot. 8. Przykłady kasków dla rowerzystów, użytkowników deskorolek oraz wrotek  
 Fig. 8. Examples of helmets for pedal cyclists and for users of skateboards and roller skates

### Przegląd podstawowych rodzajów kasków sportowo-rekreacyjnych

Do tej grupy kasków zaliczyć można:

– Kaski do uprawiania sportów powietrznych, spełniające wymagania PN-EN 966:2012 [6]. Są przeznaczone przede wszystkim do ochrony głowy użytkownika przed uderzeniem podczas uprawiania takich sportów, jak paralotniarstwo, lotniarstwo czy latanie ultralekkimi samolotami. Kaski tego typu bardzo często wykonane są z wielowarstwowej kompozytowej skorupy, której wewnątrz zostało wyłożone styropianem typu EPS oraz gąbką. Są również wyposażane w poliwęglanowy wizjer, który pełni funkcję ochrony twarzy i oczu przed podmuchami silnego wiatru, kurzem, pyłem oraz niewielkimi przedmiotami podrywanych z ziemi np. przez ciąg śmigła. Najczęściej niezbędnym wyposażeniem tego rodzaju kasków są systemy komunikacji bezprzewodowej. Przykład takiego kasku pokazano na fot. 6.

– Kaski dla narciarzy zjazdowych i snowboardzistów spełniające wymagania PN-EN 1077:2010 [7]. Są one stosowane przede wszystkim do ochrony głowy użytkownika przed np. uderzeniem o lód, kamienie czy elementy konstrukcyjne infrastruktury na stoku narciarskim. Kask tego typu najczęściej zbudowany jest z twardej skorupy, wykonanej z tworzywa sztucznego, odpornej na uderzenia i przebicie, wypełnionej materiałem amortyzującym i poprawiającym komfort użytkownika. W celu poprawy komfortu cieplego sprzęt taki wyposażony jest na ogół w system wentylacji i materiały izolujące chroniące przed zimnem. Większość kasków ma zdejmowane, miękkie ochraniacze na uszy. Przykład tego typu kasku przedstawiono na fot. 7.

– Kaski dla rowerzystów, użytkowników deskorolek oraz wrotek spełniające wymagania PN-EN 1078:2012 [8]. Są one stosowane przede wszystkim do ochrony głowy użytkownika przed urazami wywołanymi uderzeniem o krawężnik lub inne utwardzone podłoże. Najczęściej zbudowane są ze styropianu typu EPS pokrytego skorupą zewnętrzną z tworzywa sztucznego, włókna szklanego lub węglowego. W celu zmniejszenia masy i zapewnienia dobrego przepływu powietrza, a co za tym idzie – poprawienia komfortu użytkownika, kaski wyposażane

są w otwory wentylacyjne. Przednie otwory są zwykle zabezpieczone siatką, która zapobiega wpadaniu pod kask owadów. Dodatkowe wyposażenie może stanowić odpinany daszek, który ma na celu ochronę przed wpływem warunków atmosferycznych. Przykłady tego typu kasków zaprezentowano na fot. 8.

– Kaski dla małych dzieci, chroniące przed uderzeniami, spełniające wymagania PN-EN 1080:2013-07 [9] są stosowane do ochrony głowy dziecka poniżej siódmego roku życia, przebywającego w środowisku niezagrażonym przez pojazdy mechaniczne, np. na zamkniętych placach zabaw. Ich budowa przypomina kaski dla rowerzystów, z tą różnicą, że w tym przypadku poza bezpieczeństwem, aby nie zniechęcić do stosowania, szczególną uwagę przykładana jest do komfortu użytkownika i wyglądu zewnętrznego (fot. 9.).

– Kaski do uprawiania sportów jeździeckich, spełniające wymagania PN-EN 1384:2017-08 [10] lub dokumentu VG1 01.040 2014-12 [11] są stosowane przede wszystkim do ochrony głowy użytkownika przed urazami wywołanymi podczas jazdy konnej. Zbudowane są z twardej i odpornej na uderzenia skorupy, wykonanej z tworzywa sztucznego, która często – z powodów estetycznych, pokrywana jest tkaniną. Pod zewnętrzną powłoką skorupy znajduje się warstwa, mająca za zadanie absorbować energię podczas upadku lub uderzenia. Wewnętrzna wkładka zazwyczaj wyłożona jest miękkim materiałem, który zapewnia komfort jeźdźcy podczas jazdy.

Istotną cechą kasku jeździeckiego jest także efektywna wentylacja oraz stabilny układ utrzymujący kask na głowie. Kask tego typu może być wyposażony w daszek (fot. 10.).

– Kaski do uprawiania kajakerstwa i sportów wodnych, spełniające wymagania PN-EN 1385:2012 [12] są stosowane przede wszystkim do ochrony przedniej części głowy, okolic czoła i oczodołów użytkownika przed urazami wywołanymi przez np. uderzenie o podwodne skały, kamienie, czy elementy sprzętu. Wykonane są z twardej i odpornej na uderzenia skorupy z tworzywa sztucznego, która wypełniona jest materiałem mającym za zadanie absorbcję energii podczas uderzenia.

Wyłożone są zazwyczaj miękkim materiałem zapewniającym komfort. Ważne jest, aby ma-





Fot. 9. Kask dla małych dzieci chroniący przed uderzeniami  
Fig. 9. Impact protection helmets for young children



Fot. 10. Kask do sportów jeździeckich  
Fig. 10. A helmet for equestrian activities



Fot. 11. Kask do kajakerstwa i sportów wodnych  
Fig. 11. A helmet for canoeing and white water sports

teriały użyte do konstrukcji tego typu sprzętu nie chłonęły łatwo wody. Przykład takiego kasku przedstawiono na fot. 11.

– Kaski dla użytkowników saneczek spełniające wymagania PN-EN 13484:2012 [13] są stosowane przede wszystkim do ochrony głowy użytkownika przed urazami wywołanymi przez np. uderzenie głową o lód lub elementy sprzętu. Podobnie jak kaski dla narciarzy, najczęściej zbudowane są z twardej skorupy, wykonanej z tworzywa sztucznego, odpornej na uderzenia i przebicie, wypełnionej materiałem amortyzującym i poprawiającym komfort użytkownika. Kaski te wyposażone są w osłonę twarzy (fot. 12.).

– Kaski ochronne dla użytkowników pojazdów śniegowych i bobslejów, spełniające wymagania PN-EN 13781:2012 [14] są stosowane przede wszystkim do ochrony głowy użytkownika przed urazami wywołanymi przez uderzenie o lód, kamienie itp. Sprzęt tego typu budową przypomina kaski dla motocyklistów. Kaski wyposażone są zwykle w szyby ochronne, zabezpieczające twarz i oczy użytkownika (fot. 13.).

## Podsumowanie

Kaski chroniące głowę użytkowników podczas uprawiania sportu i rekreacji są obecnie łatwo dostępne na rynku. Ich konstrukcja i przeznaczenie pozwala dobrać je odpowiednio do osobistych potrzeb. Wymagania i metody badań tego typu sprzętu zapisane są w odpowiednich normach przedmiotowych i w większości przypadków opierają się na technice badania tzw. „spadającej makiety głowy”. Podczas ich certyfikacji na zgodność z odpowiednią normą, poza zdolnością amortyzacji i parametrami układu utrzymującego często badane są także: konstrukcja, materiał skorupy i jej trwałość, pole widzenia itp.

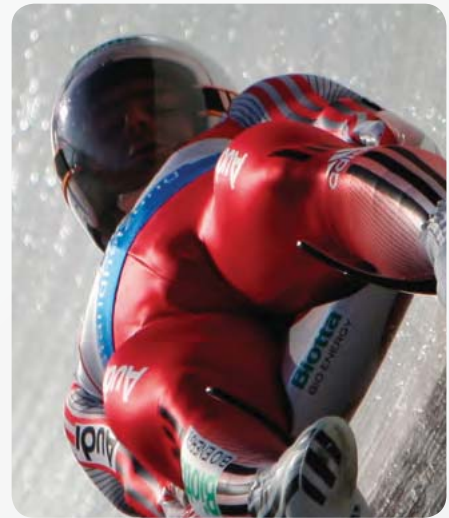
Należy jednak podkreślić, że kaski ochronne mogą spełniać swoją funkcję tylko wówczas, gdy zostały prawidłowo dobrane i są w odpowiednim stanie technicznym. Sposób i zakres ich użytkowania są opisane w instrukcji dołączonej do wyrobu. Należy zawsze bezwzględnie się z nią zapoznać. Ponadto w przypadku tego typu sprzętu należy stosować zasadę, że kask, który został silnie uderzony, powinien zostać wycofany z użytkowania bez względu na to, czy uszkodzenia są zauważalne.

Czytelników zainteresowanych szczegółami związanymi z poszczególnymi typami kasków ochronnych, zapraszamy do odwiedzenia serwisu internetowego CIOP-PIB, gdzie zamieszczono materiały informacyjne dotyczące badań, doboru i użytkowania wszystkich rodzajów środków ochrony indywidualnej, w tym także środków ochrony głowy, opracowane w ramach prowadzonych zadań badawczych.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Roz. M.PiPS z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów BHP (jednolity tekst: Dz. U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami)
- [2] Bruce D.A. *Head injuries in the pediatric population*. Curr. Prob. Pediat., 1990
- [3] Division of Injury Control, Center for Environmental Health and Injury Control, Centers for Disease Control. *Childhood injuries in the United States*. Amer. J. Dis. Child., 1990
- [4] Baszczyński K., Jachowicz M., Jabłońska A. *pracowanie modelu konstrukcji przemysłowego hełmu o podniesionym stopniu ochrony przed uderzeniem bocznym.*; Zadanie 03.9.20; Program wieloletni „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”. Lata 2008-2010
- [5] PN-EN 12492:2012 – *Sprzęt alpinistyczny – Kaski dla alpinistów – Wymagania bezpieczeństwa i metody badań*
- [6] PN-EN 966:2012 – *Kaski do sportów powietrznych*
- [7] PN-EN 1077:2010 – *Kaski dla narciarzy zjazdowych i snowboardzistów*
- [8] PN-EN 1078:2012 – *Kaski dla rowerzystów, użytkowników deskorolek oraz wrotok*
- [9] PN-EN 1080:2013-07 – *Kaski dla małych dzieci chroniące przed uderzeniami*
- [10] PN-EN 1384:2017-08 – *Kaski do sportów jeździeckich*
- [11] Recommendation for use VG1 01.040 2014-12
- [12] PN-EN 1385:2012 – *Kaski do kajakerstwa i sportów wodnych*
- [13] PN-EN 13484:2012 – *Kaski dla użytkowników saneczek*
- [14] PN-EN 13781:2012 – *Kaski ochronne dla użytkowników pojazdów śniegowych i bobslejów*

*Publikacja opracowana na podstawie wyników IV etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2017-2019 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.*



Fot. 12. Kask dla użytkowników saneczek  
Fig. 12. A helmet for users of luges



Fot. 13. Kaski ochronne dla użytkowników pojazdów śniegowych i bobslejów  
Fig. 13. Helmets for drivers and passengers of snowmobiles and bobsleighs