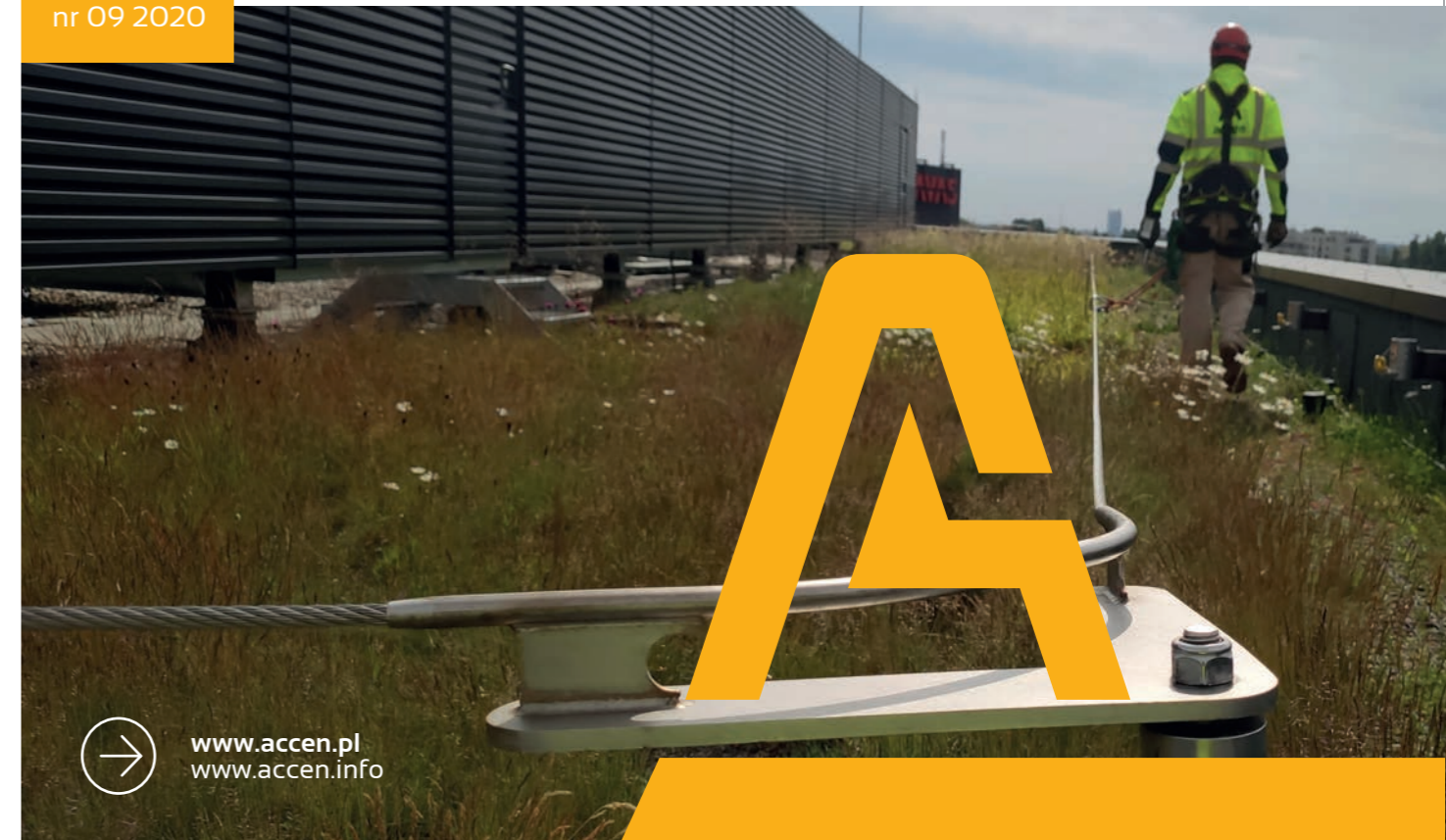


ACCEN
SHOTS
nr 09 2020



www.accen.pl
www.accen.info

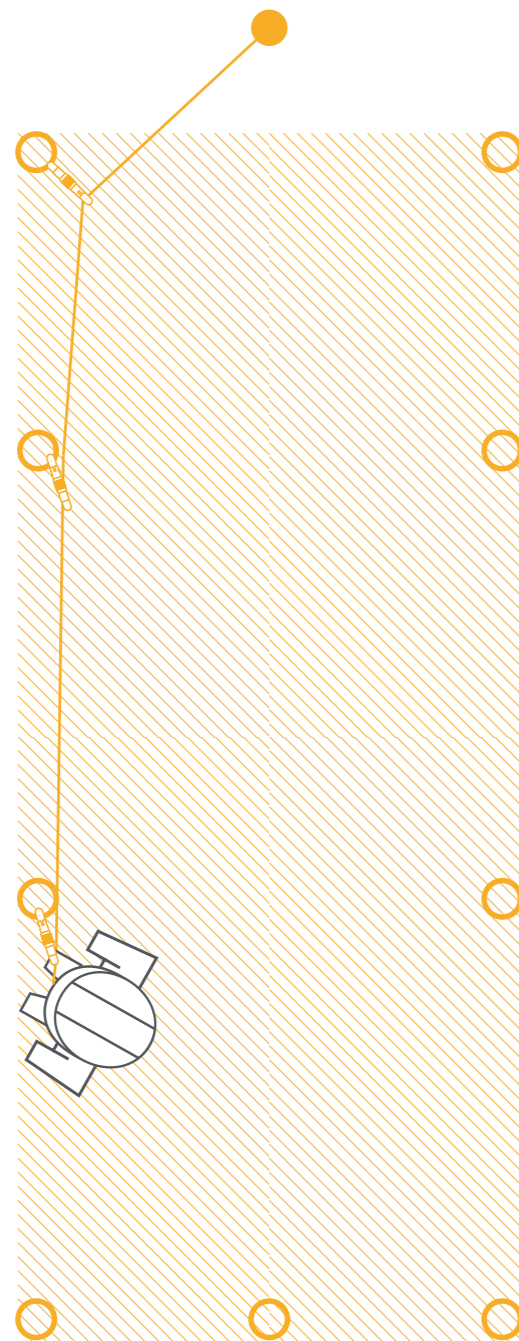
PROJEKTOWANIE STAŁYCH SYSTEMÓW ASEKURACYJNYCH NA DACHACH PŁASKICH DESIGN OF FIXED BELAYING SYSTEMS ON FLAT ROOFS

Rodzaje stałych systemów asekuracyjnych/
Types of fixed belaying systems

Projektowanie stałych systemów asekuracyjnych/
Design of fixed belaying systems

Strefy zagrożenia/ Hazard zones

Podsumowanie/ Conclusion



Dach każdego obiektu wymaga okresowych kontroli, napraw i konserwacji, bardzo często na nim zlokalizowane są urządzenia i instalacje obsługujące budynek. Wiąże się to z koniecznością zarówno dostępu na dach jak i poruszania się po nim. Ryzyko upadku jest zawsze znaczące, niezależnie od tego czy wykonywane prace trwały długo, czy krótko.

The roof of each building requires periodic inspections, repairs and maintenance, and very often the service equipment and installations for the building are located on it. This involves both access to the roof and moving around it. The risk of falling is always significant, regardless of whether the work carried out lasted long or short.



W przypadku dachów najczęściej do upadków dochodzi podczas przebywania przy krawędzi dachu, dziurach w pokryciu dachowym, na elementach dachu charakteryzujących się słabą wytrzymałością oraz przy oknach dachowych i świetlikach. Bezpieczeństwo osób przebywających na dachu może zapewnić zastosowanie ochron zbiorowych w postaci barierek ochronnych, które zabezpieczą strefy zagrożone upadkiem (krawędź dachu, świetliki). Alternatywą dla barierek ochronnych są stałe systemy asekuracyjne, instalowane najczęściej do elementów konstrukcyjnych dachu.

In the case of roofs, falls most often occur while staying at the edge of the roof, holes in the roofing, on roof elements of poor strength and at roof windows and skylights. The safety of persons staying on the roof can be ensured by the use of collective protection in the form of guardrails that will protect the areas at risk of falling (edge of the roof, skylights). An alternative to guardrails are fixed belaying systems, which are most often installed into the roof structural elements.



Rodzaje stałych systemów asekuracyjnych

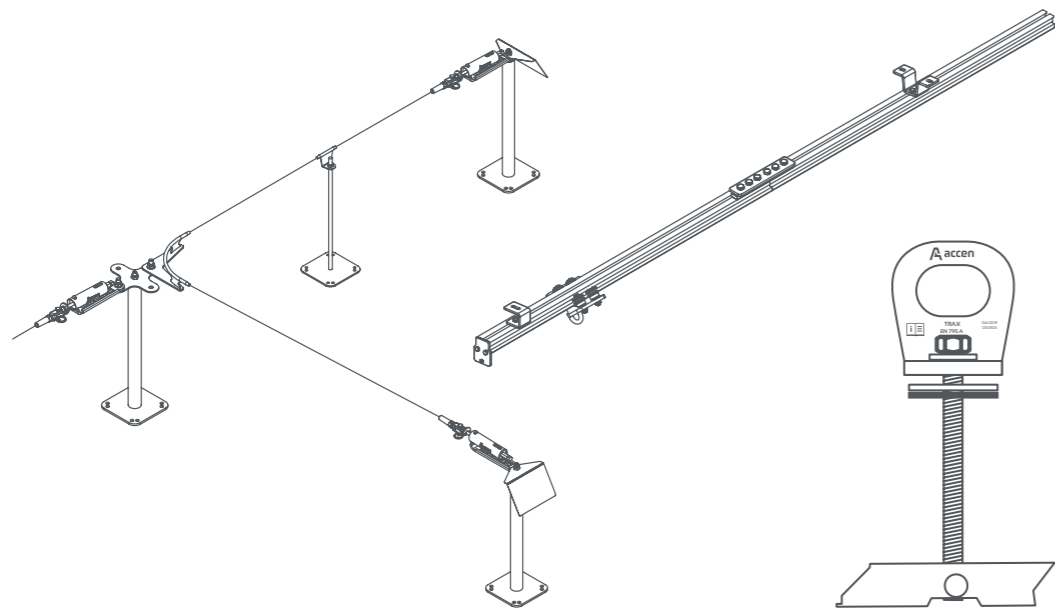
Types of fixed belaying systems

Do stałych zabezpieczeń stosowanych na dachach płaskich zaliczamy urządzenia kotwiczące zgodne z normą EN 795:2012 oraz CEN/TS 16415:2013: typ A – punkty kotwiczące, typ C - poziome systemy linowe, typ D poziome systemy szynowe. W każdym przypadku są one na stałe połączone elementami nośnymi budynku.

Prawidłowo zaprojektowane i zamontowane stałe systemy kotwiczące pozwalają właściwie rozwiązać sposób ochrony przed upadkiem w taki sposób, aby chroniły pracownika zarówno podczas drogi dojścia do miejsca pracy, jak i podczas jej wykonywania. Projektowanie stałych systemów asekuracyjnych powinno być przeprowadzone przez wykwalifikowany personel, posiadający merytoryczne przygotowanie do wykonywania tego typu prac.

Fixed safety devices used on flat roofs include anchoring devices according to EN 795:2012 and CEN/TS 16415:2013: type A - anchoring points, type C - horizontal rope systems, type D - horizontal rail systems. In each case, they are permanently connected to the load-bearing elements of the building.

Properly designed and installed fixed anchoring systems allow for the proper solution of fall protection in such a way as to protect the worker both during the access route to the workplace and during the work itself. The design of fixed belaying systems should be carried out by qualified personnel with substantial preparation for this type of work.



Projektowanie stałych systemów asekuracyjnych

Design of fixed belaying systems

Dobór i rozmieszczenie elementów urządzeń kotwiczących wymaga znajomości własności ochronnych poszczególnych podzespołów, wymagań użytkowych dotyczących urządzeń kotwiczących, znajomości norm i przepisów dotyczących ochrony przed upadkiem z wysokości. Podczas projektowania należy przeprowadzić ocenę ryzyka obejmującą identyfikację stref zagrożenia, gdzie może nastąpić potencjalny upadek, z oszacowaniem wielkości wolnej przestrzeni w miejscu upadku.

Kolejnym etapem jest analiza geometrii i struktury obiektu określająca ukształtowanie budowli i rozmieszczenie elementów nośnych obiektu, które mogą posłużyć do mocowania stałych urządzeń kotwiczących.

Istotnym elementem procesu projektowego jest uwzględnienie ciągów komunikacyjnych przeznaczonych do przemieszczania się na dachu, obszarów wykonywania pracy w tym jej rodzaju, ilości osób wykonujących prace jednocześnie, a także częstotliwość ich prowadzenia.

Do zagrożeń związanych z upadkiem występujących na dachach płaskich można zaliczyć: upadek przez krawędzie dachu, świetlików, kłap dymowych, wahadło przy upadku z narożników zewnętrznych, uderzenie o podłogę z niskich obiektów, uderzenie o przeszkody pod miejscem pracy.

The selection and placement of anchoring components requires knowledge of the protective properties of the individual components, the performance requirements for anchoring equipment, knowledge of standards and regulations for fall protection. During the design phase, a risk assessment shall be carried out including the identification of the hazard zones where a potential fall may occur, with an estimate of the amount of free space at the site of the fall.

The next step is the analysis of the geometry and structure of the object, which determines the shape of the structure and the arrangement of the load-bearing elements of the object, which can be used to attach fixed anchoring devices.

An important element of the design process is to take into account the communication lines intended for movement on the roof, the areas of work including its type, the number of people performing work simultaneously, as well as the frequency of the work.

The hazards associated with falling on flat roofs include: falling through the edges of the roof, skylights, smoke flaps, pendulum when falling from external corners, hitting the ground from low objects, hitting obstacles under the workplace.

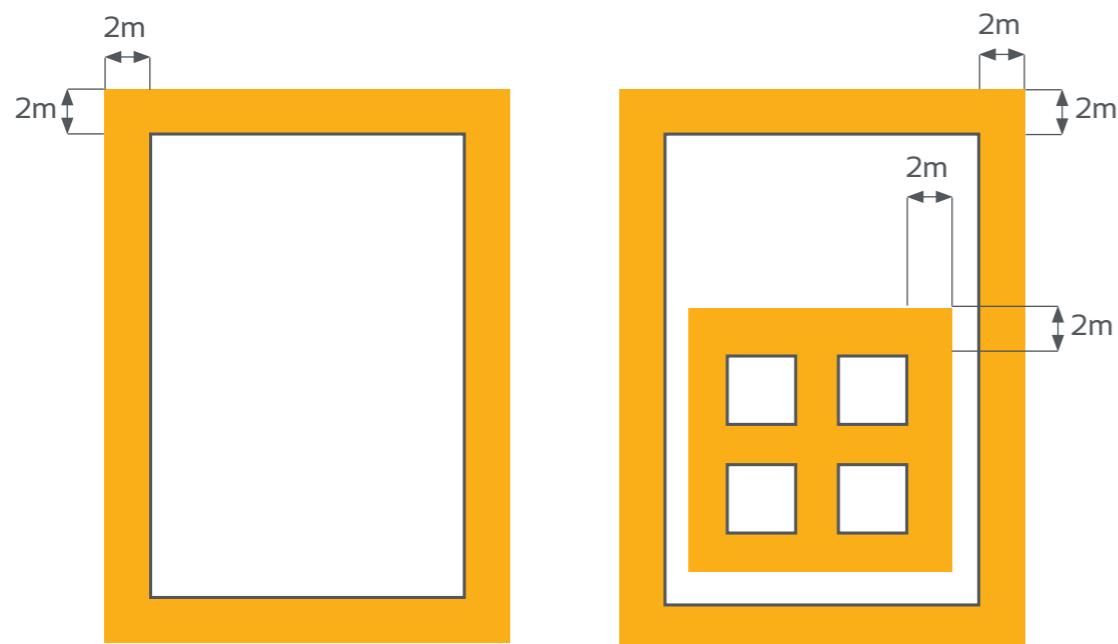


Strefa zagrożenia

Hazard zone

Powierzchnie dachów płaskich określone są jako obszary zagrożenia. Niebezpieczeństwa upadku mogą występować w stosunku do krawędzi dachu, świetlików lub kłap dymowych. W takich przypadkach strefami szczególnie dużego zagrożenia jest obszar w odległości do 2m od krawędzi. W związku z powyższym urządzenia kotwiczące powinny być rozmieszczone wokół stref zagrożenia upadkiem.

Flat roof surfaces are defined as hazard zones. Risk of falling may occur in relation to the edges of the roof, skylights or smoke flaps. In such cases, the area at a distance of up to 2m from the edge is a particularly high hazard zone. Therefore, the anchoring devices should be positioned around these zones.



Strefa szczególnego zagrożenia - 2m

Special hazard zone - 2m



Strefa zagrożenia

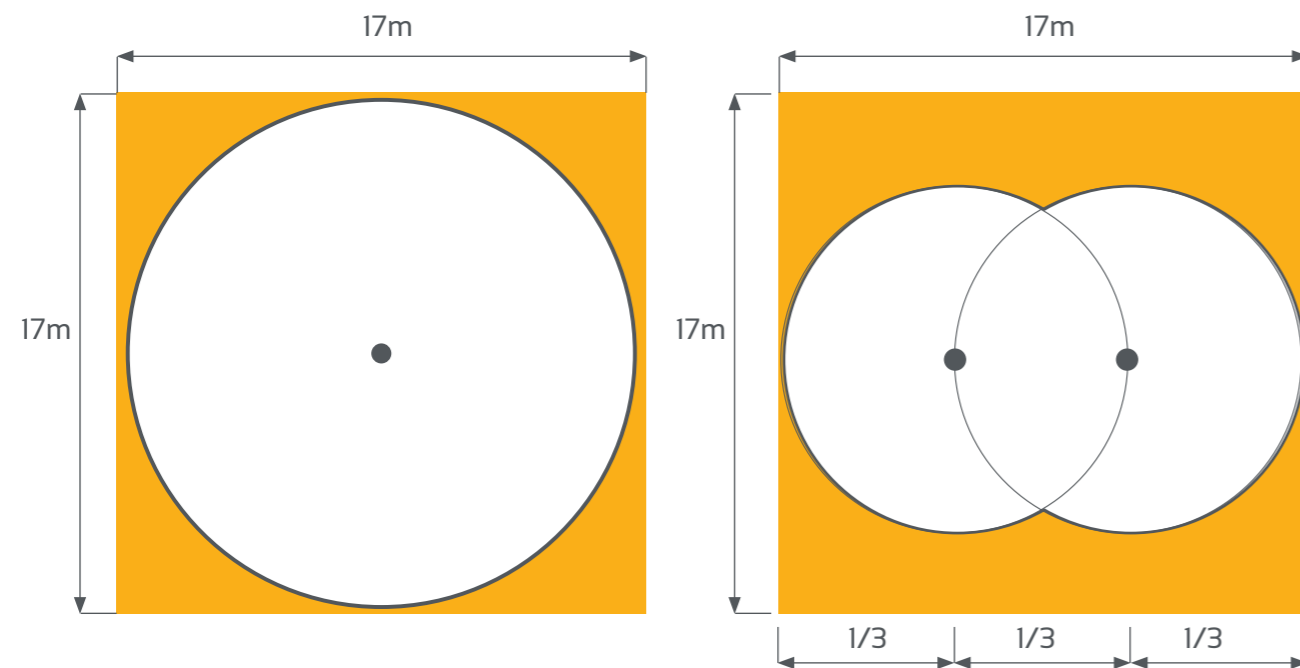
Hazard zone

(Kolor żółty wyznacza strefę zagrożenia i powinien być on jak najmniejszy.)

Przykład 1 Właściwy dobór i rozmieszczenie urządzeń kotwiczących jest krytyczne dla bezpieczeństwa użytkownika.

(The colour yellow indicates the hazard zone and should be as small as possible.)

Example 1 The correct selection and placement of anchoring devices is critical to safety.



Strefa zagrożenia wynosi: 62,02 m²
The hazard zone is: 62,02 m²

Strefa zagrożenia wynosi: 126,69 m²
The hazard zone is: 126,69 m²

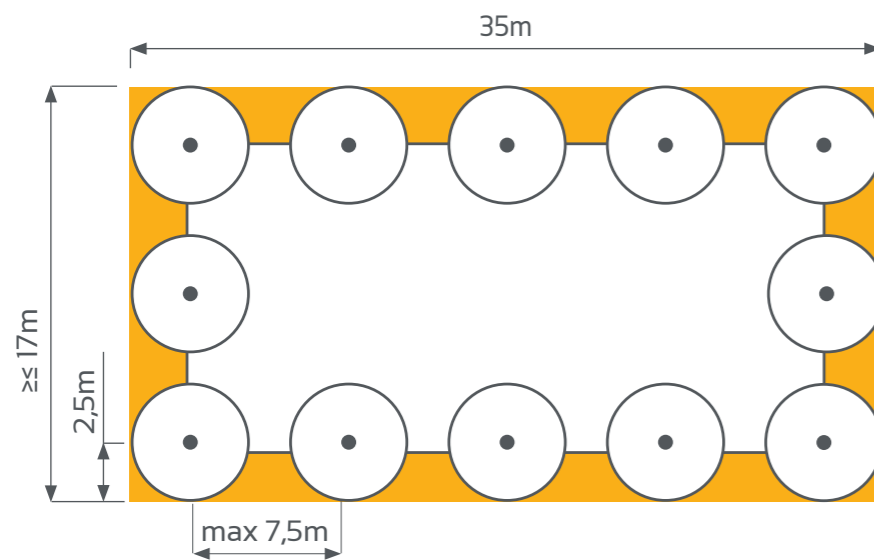


Strefa zagrożenia

Hazard zone

Przykład 2 Zabezpieczenie dachu obwodowo za pomocą słupków asekuracyjnych.

Example 2 Securing the roof perimeter by means of belaying posts.

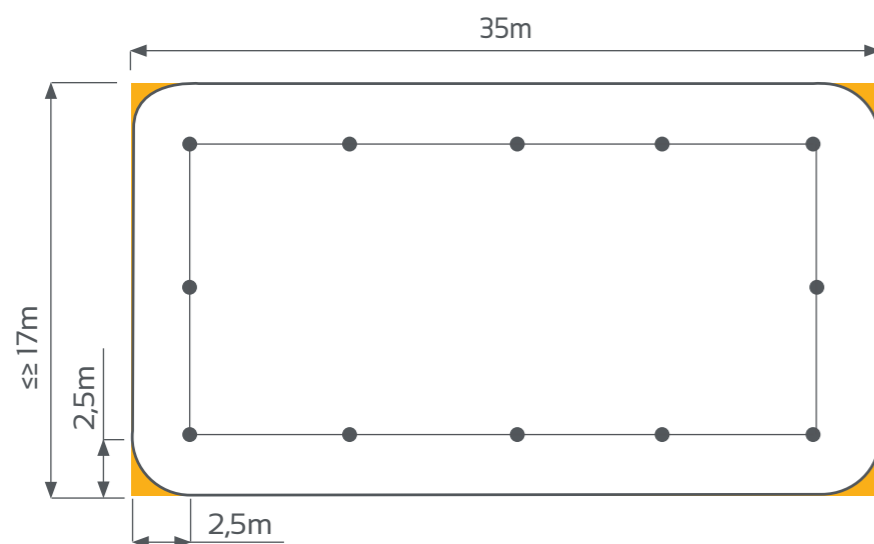


Strefa zagrożenia
wynosi: 85,04 m²

The hazard zone
is: 85,04 m²

Przykład 3 Zabezpieczenie dachu obwodowo systemem linowym

Example 3 Roof protection perimeter rope system



Strefa zagrożenia
wynosi: 5,36 m²

The hazard zone is: 5,36 m²

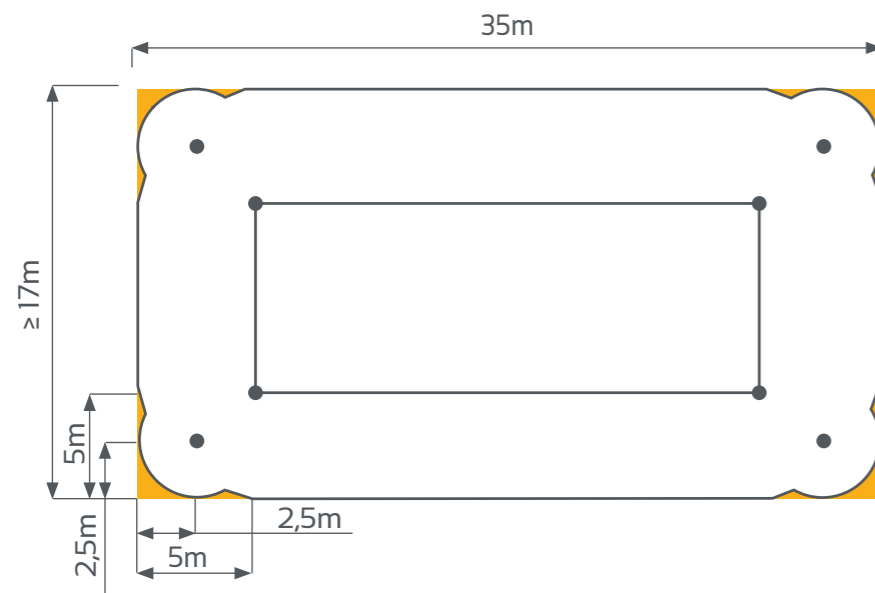


Strefa zagrożenia

Hazard zone

Przykład 4 Zabezpieczenie dachu obwodowo system linowym oraz słupkami antywahadłowymi.

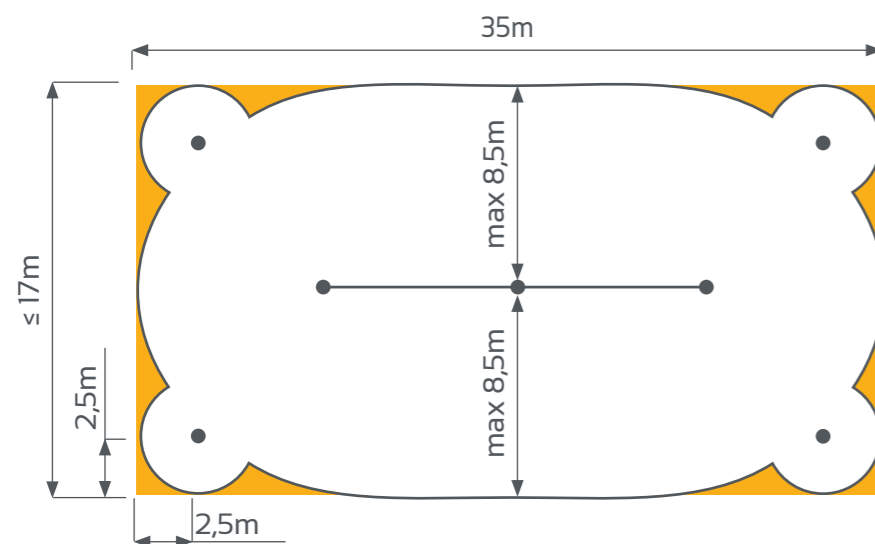
Example 4 Roof protection perimeter rope system and anti-pendulum posts.



Strefa zagrożenia
wynosi: 6,84 m²
The hazard zone is: 6,84 m²

Przykład 5 Zabezpieczenie dachu systemem linowym w kalenicy oraz słupkami antywahadłowymi.

Example 5 Roof protection by a rope system in the ridge and anti-pendulum posts.



Strefa zagrożenia
wynosi: 20,60 m²
The hazard zone
is: 20,60 m²



Ryzyko upadku wahadłowego

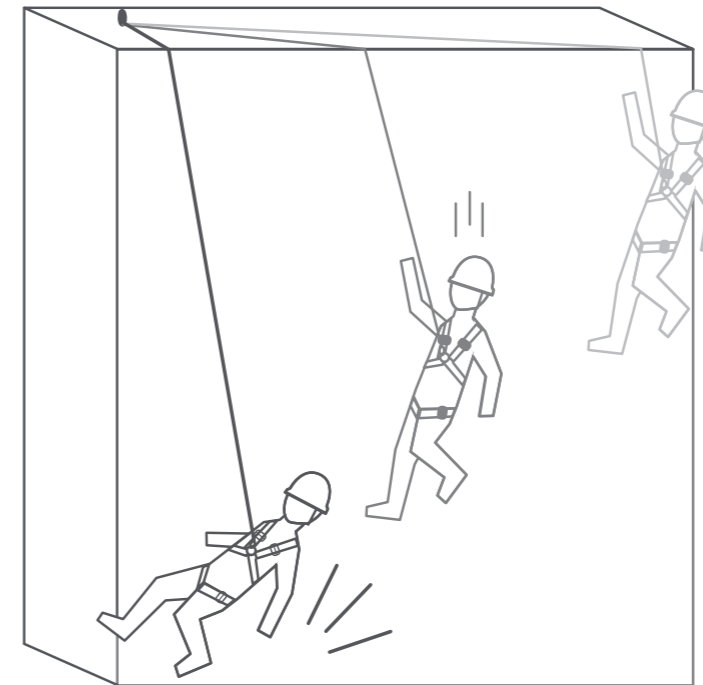
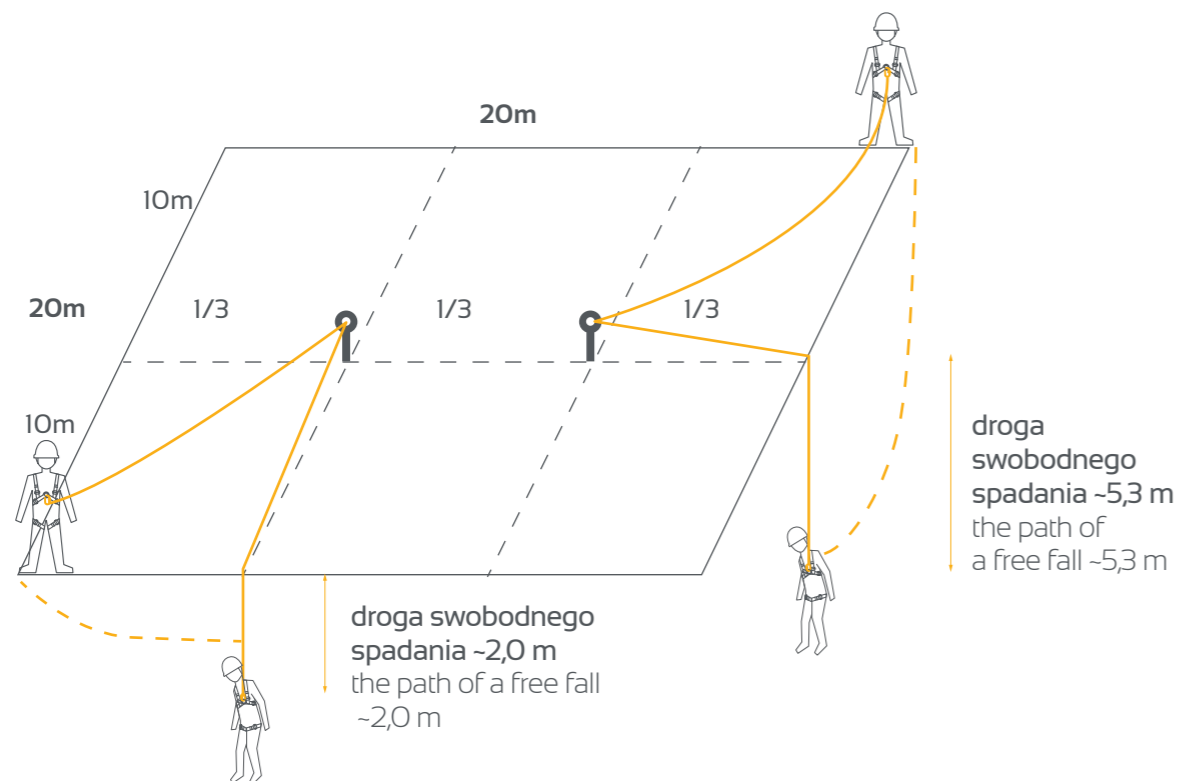
Risk of a pendulum fall

Kolejnym zagrożeniem jest ryzyko powstania ruchu wahadłowego w sytuacji upadku przy narożniku zewnętrznym dachu. Dlatego istotne jest, aby uwzględnić montaż słupków antywahadłowych w bezpiecznych odległościach.

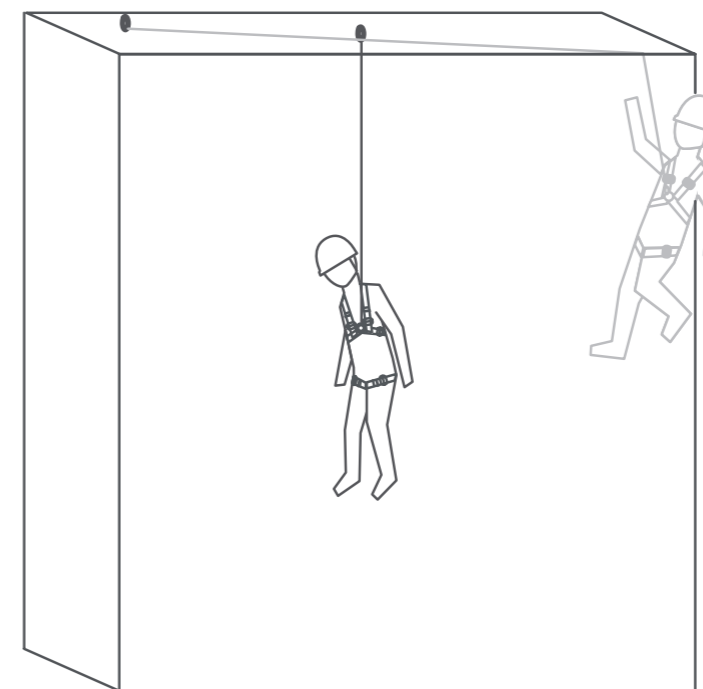
Przykład 6 Poniższy przykład przedstawia różne długości swobodnego upadku w zależności od krawędzi przez którą nastąpi upadek.

Another hazard is the risk of pendulum movement in the event of a fall at the outer corner of the roof. It is therefore important to consider the installation of anti-pendulum posts at safe distances.

Example 6 The following example shows the different lengths of free fall depending on the edge through which the fall occurs.



Efekt wahadła przy upadku. Brak punktów kotwiczących antywahadłowych
Pendulum effect when falling. No anti-swing anchor points



Efekt wahadła zneutralizowany dzięki zastosowanemu punktowi kotwiczącemu antywahadłowemu.
The pendulum effect is neutralized thanks to the anti-swing anchoring point used.

Ryzyko upadku wahadłowego

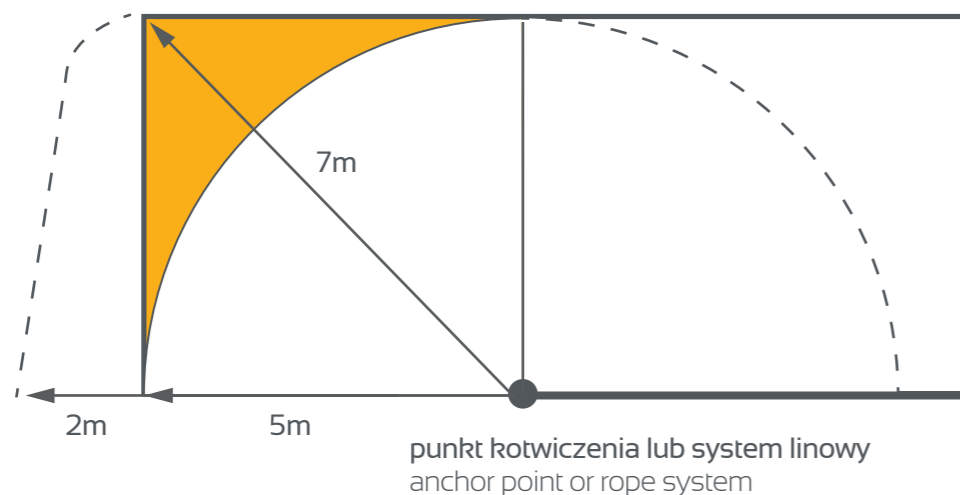
Risk of a pendulum fall

Odległość słupka asekuracyjnego do krawędzi nie powinna przekraczać 5 metrów. Na odcinkach prostych odległość słupków asekuracyjnych od krawędzi określa długość podzespołu łącząco-amortyzującego (np. urządzenie samozaciskowe z liną). Stosowną długość można ustawić dowolnie i oznacza to, że słupki asekuracyjne niekoniecznie zawsze muszą być w tej samej odległości od krawędzi dachu.

Przykład W przypadku odległości słupka asekuracyjnego od krawędzi dachu, wynoszącej 5m, długość podzespołu łącząco-amortyzującego krawędzi narożnej wynosi ok. 7m, a droga swobodnego spadania maks. 2m.

The distance of the protection post to the edge should not exceed 5 meters. On straight sections, the distance of the protection posts from the edge determines the length of the connecting and depreciating subassembly (e.g. guided type fall arrester with rope). The appropriate length can be adjusted freely and this means that the protection posts do not necessarily have to be at the same distance from the edge of the roof.

Example For a protection post distance of 5m from the edge of the roof, the length of the connecting and damping subassembly of the corner edge is approx. 7m, and the path of a free fall is at last 2m.

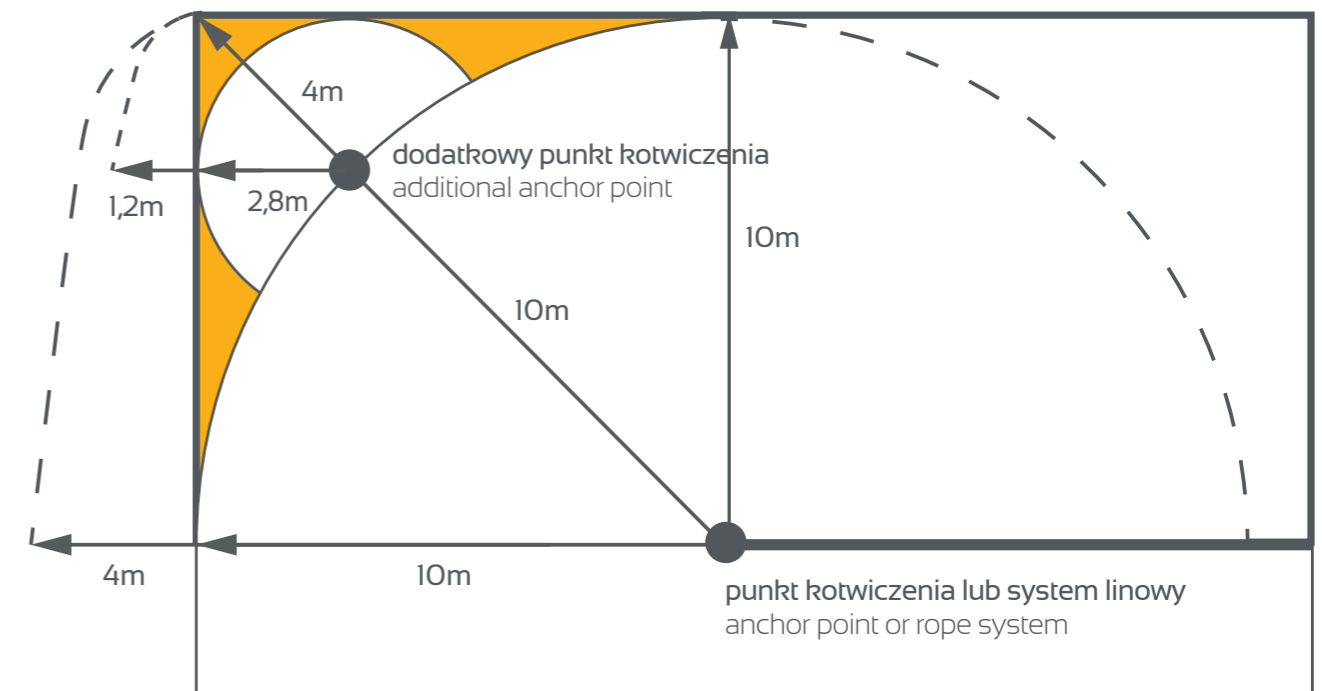


Przykład W przypadku odległości słupka asekuracyjnego od krawędzi dachu, wynoszącej 10m, długość podzespołu łącząco-amortyzującego krawędzi narożnej wynosi ok. 14m, a droga swobodnego spadania ok 2m.

Poprzez montaż dodatkowego słupka antywahadłowego w punkcie przecięcia okręgu zakreślonego liną łączącą z przekątną, droga swobodnego spadania zmniejsza się do 1,2 m.

Example For a protection post distance of 10m from the edge of the roof, the length of the connecting and damping subassembly of the corner edge is approx. 14m, and the path of free fall about 2m.

By installing an additional anti-pendulum post at the point of intersection of the circle marked by the connecting rope with the diagonal, the free fall path is reduced to 1,2 m.



Upadek z niskich obiektów

Fall from low objects

Dużym niebezpieczeństwem jest możliwość upadku z dachu o niedużej wysokości (do 6m). Chodzi o tzw. drogę swobodnego upadku, czyli sumę długości wpięcia do systemu asekuracyjnego, wydłużenia absorbera energii oraz odległości pomiędzy punktem wpięcia w szelkach bezpieczeństwa a stopami pracownika. Na niewysokich obiektach istnieje ryzyko uderzenia o grunt zanim zadziała system asekuracyjny. Dlatego na takich obiektach stałe systemy asekuracyjne powinny się projektować jako ograniczające możliwość zaistnienia upadku. Bezpieczeństwo uzyskuje się poprzez tworzenie systemu równoległego do krawędzi dachu w jak najkrótszej i stałej odległości. W takim systemie asekuracyjnym ważne jest, aby użytkowany był podzespół łącząco-amortyzujący o odpowiedniej długości, tj. krótszy o 0,5m niż odległość od punktu wpięcia do krawędzi dachu. Wyklucza to ryzyko wypadnięcia poza krawędź przez cały czas asekuracji.

A great hazard is the possibility of falling from a roof with a small height (up to 6m). This is the so-called free fall path, i.e. the sum of the length of the connection to the belaying system, the extension of the energy absorber and the distance between the connection point in the safety harness and the worker's feet. On low objects there is a risk of hitting the ground before the belaying system works. Therefore, on such objects, fixed belaying systems should be designed to limit the possibility of a fall. Safety is achieved by creating a system parallel to the edge of the roof at the shortest and fixed distance. In such a belaying system, it is important to use a connecting and damping subassembly of appropriate length, i.e. 0,5 m shorter than the distance from the point of connection to the roof edge. This excludes the risk of falling off the edge at all times.

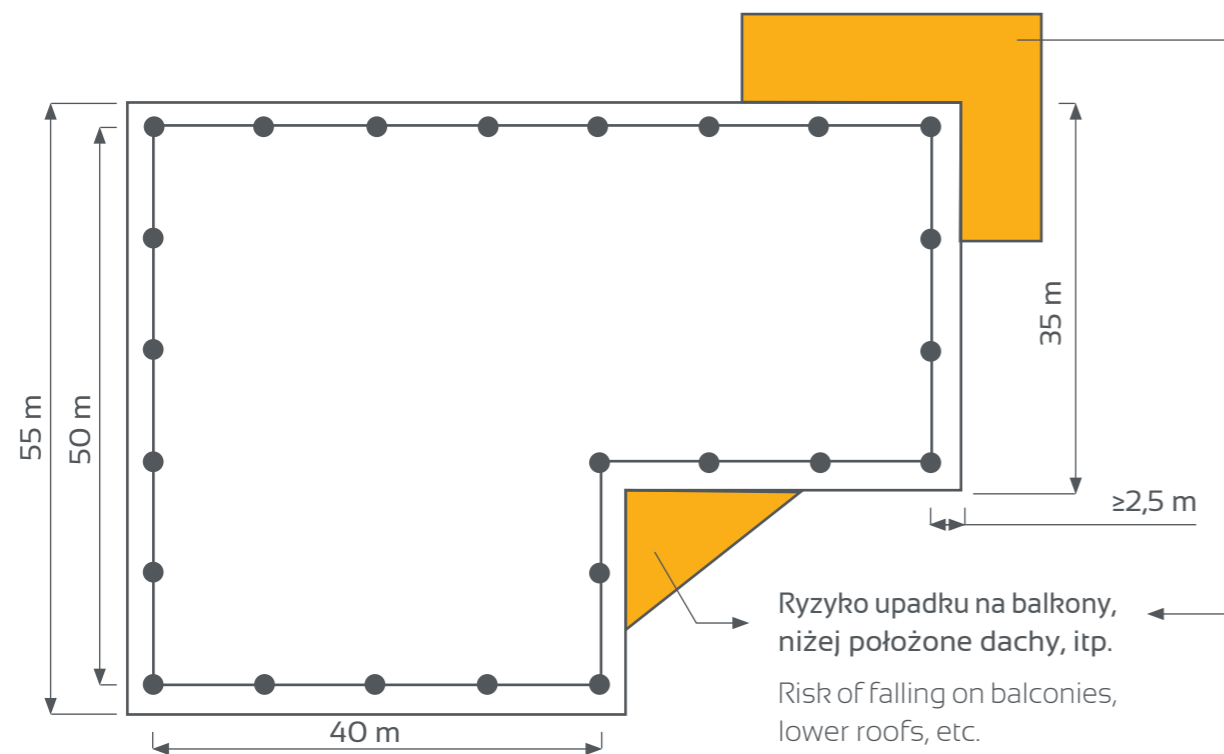


Upadek na przeszkody poniżej miejsca pracy

Falling on obstacles below the workplace

Pamiętać należy również o obiektach znajdujących się na różnych wysokościach, które mogą stanowić zagrożenie podczas potencjalnego upadku. Najczęściej spotykanymi „przeszkodami” są niżej położone dachy, przybudówki, zadaszenie rampy, balkony, itp. Podobnie jak w przypadku obiektów o niedużej wysokości, systemy asekuracyjne powinny być projektowane jako uniemożliwiające zaistnienie upadku, tzw. praca w ograniczeniu.

Also keep in mind objects located at different heights, which can pose a danger during a potential fall. The most common „obstacles” are lower roofs, outbuildings, ramp roofing, balconies, etc. As in the case of objects of low height, belaying systems should be designed to prevent the occurrence of a fall, the so-called „work in restraint”.



Podsumowanie

Conclusion

Stały system zabezpieczający przed upadkiem z wysokości może być zainstalowany praktycznie na każdym dachu. Idealnym rozwiązaniem z technicznego i organizacyjnego punktu widzenia jest przewidzenie odpowiednich elementów kotwiczących już w fazie projektowania budynku i wykonanie ich podczas budowy. Nie mniej jednak, w przeważającej liczbie przypadków, zainstalowanie urządzeń kotwiczących jest technicznie wykonalne również na budynkach istniejących.

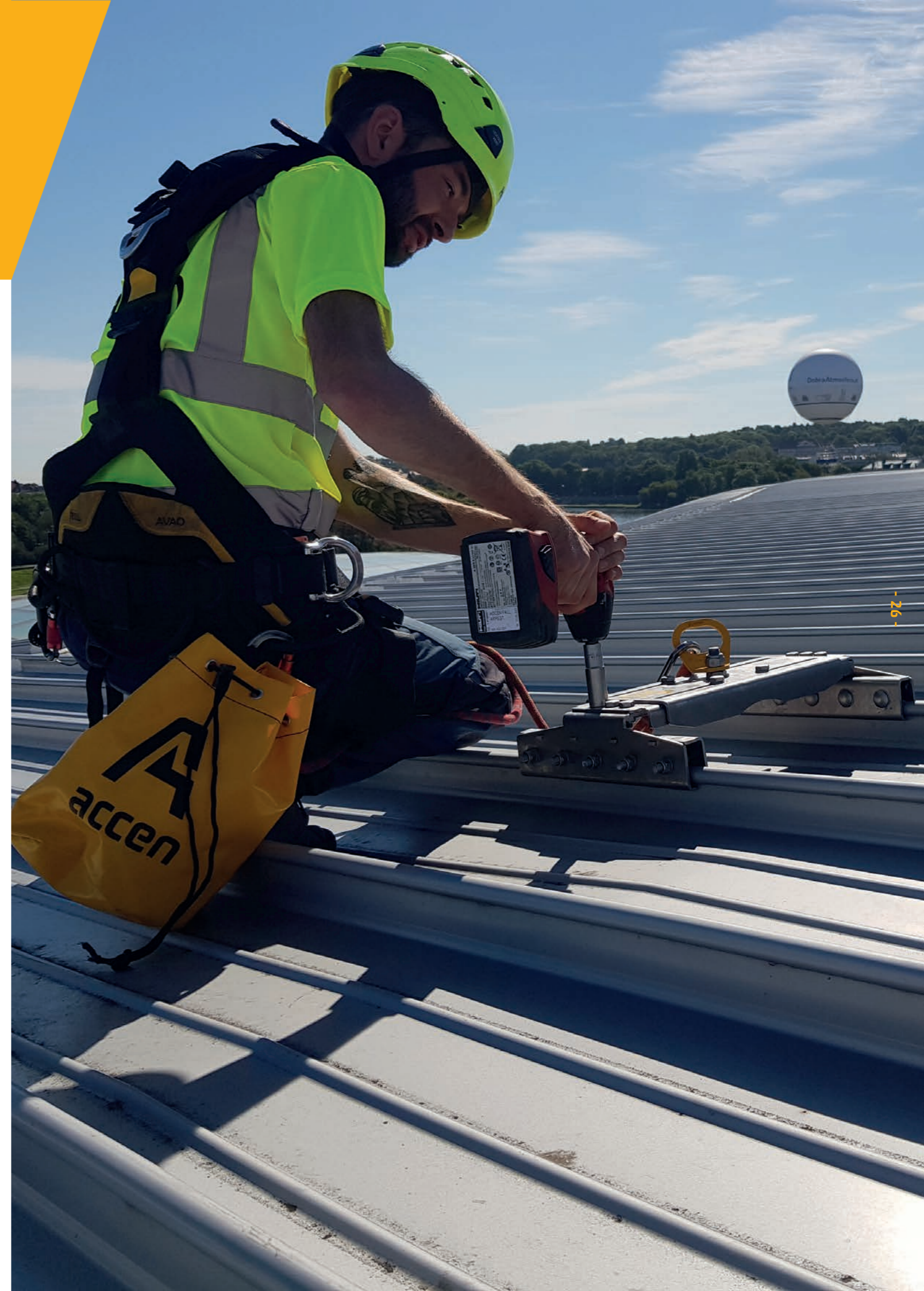
A fixed fall protection system can be installed on virtually any roof. The ideal solution from a technical and organisational point of view is to anticipate the appropriate anchoring elements already in the design phase of the building and to make them during construction. However, in the vast majority of cases it is technically feasible to install anchoring devices on existing buildings as well.

Niniejsze Wytyczne powstały w oparciu o obowiązujące przepisy i normy w zakresie bezpieczeństwa pracy na wysokości uwzględniające europejskie standardy bezpieczeństwa, a także dobrą praktykę i zalecenia producentów systemów urządzeń kotwiczących.

Znaczące wskazania zaczerpnięto z dokumentu pn. „Planungsgrundlagen von Anschlagrichtungen auf Dächern” opracowanego przez międzynarodową grupę ekspertów D-A-CH-S w dziedzinie bezpiecznej pracy na wysokości.

This Guideline is based on current legislation and standards for occupational safety at heights, taking into account European safety standards as well as good practice and recommendations from manufacturers of anchoring systems.

Significant indications were taken from the document „Planungsgrundlagen von Anschlagrichtungen auf Dächern” prepared by the international group of experts D-A-CH-S in the field of safe working at heights.





ACCEN MAGAZINE

Redakcja tekstów i opracowanie graficzne

Accen Fall Arrest Sp. z o.o.
/ wydanie 09 2020. /

Text editing and graphic design
Accen Fall Arrest Sp. z o.o.
/ issue 09 2020. /

WYDAWCA / PUBLISHER

Accen Fall Arrest Sp. z o.o.
ul. Gzichowska 115, 42-500 Będzin
Tel: +48 602-398-006
e-mail: biuro@accen.pl



**ACCEN
SHOTS**
nr 09 2020

Zapisz się do newslettera, i bądź na bieżąco z kolejnymi Accen Shots.

Subscribe to our newsletter, and stay up to date with the next Accen Shots.

www.accen.pl

Accen Magazine to połączenie Accen Works (realizacje firmy na stronie www) oraz Accen Shots (internetowy miesięcznik instruktażowy).

Accen Shots omawiają zagadnienia związane z wdrażaniem i korzystaniem z systemów zabezpieczających przed upadkiem z wysokości oraz pracą na wysokości.

Accen Magazine is a combination of Accen Works (company projects on the website) and Accen Shots (online instructional monthly).

Accen Shots discuss issues related to the implementation and use of fall protection systems and work at height.