

White Paper Techniczny

Safety Software | Aktualizacja: 18.12.2025 | <https://safetysoftware.eu>

White Paper techniczny

Abstrakt

Norma **ISO 12100:2010 - Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction** określa ogólne zasady projektowania bezpiecznych maszyn oraz ramy procesu oceny i zmniejszania ryzyka. Norma ta **nie narzuca jednego modelu danych ani jednej struktury relacyjnej**, lecz definiuje pojęcia, zakresy identyfikacji oraz etapy procesu.

Niniejszy dokument opisuje implementację procesu zgodnego z **literalnym brzmieniem ISO 12100:2010**, bez wprowadzania pojęć nienormatywnych, bez ustanawiania relacji, których norma nie definiuje, oraz bez domykania logicznego tam, gdzie norma celowo pozostawia elastyczność.

1. Zakres i podejście normatywne

Dokument odnosi się wyłącznie do normy **ISO 12100:2010**.

Nie stosuje odniesień krajowych ani interpretacji wynikających z innych norm, dyrektyw lub praktyk branżowych.

Przyjęte podejście:

- opiera się wyłącznie na definicjach i postanowieniach normy,
- rozróżnia **wymagania normatywne** od **rozwiązań metodycznych**,
- nie przypisuje normie intencji ani struktur, których nie zawiera wprost.

2. Pojęcia normatywne stosowane w procesie

System operuje wyłącznie na pojęciach zdefiniowanych w Rozdziale 3 normy ISO 12100:2010, w szczególności:

- **hazard (zagrożenie)** – potencjalne źródło szkody (3.6),
- **hazardous situation (sytuacja zagrożenia)** – sytuacja, w której osoba jest narażona na co najmniej jedno zagrożenie (3.10),
- **hazardous event (zdarzenie niebezpieczne)** – zdarzenie mogące spowodować szkodę (3.9),
- **harm (szkoda)** (3.5),
- **risk (ryzyko)** – kombinacja prawdopodobieństwa wystąpienia szkody i ciężkości tej szkody (3.12),
- **task (zadanie)** – określone działanie na maszynie lub w jej pobliżu, podejmowane w czasie jej cyklu życia (3.25).

Nie są wprowadzane pojęcia zastępcze ani pojęcia zbiorcze nieobecne w normie.

3. Identyfikacja zgodnie z pkt 5.4

Zgodnie z pkt **5.4 Hazard identification**, norma wymaga identyfikacji:

- hazards,
- hazardous situations,
- **and/or hazardous events.**

Zastosowanie spójnika **and/or** oznacza, że:

- zagrożenia,

- sytuacje zagrożenia,
- zdarzenia niebezpieczne

są **równorzędnymi obiektami identyfikacji**.

Norma:

- nie ustanawia hierarchii pomiędzy tymi obiektami,
- nie definiuje relacji nadrzędności ani podrzędności,
- nie wymaga jednoczesnego występowania wszystkich trzech kategorii.

Identyfikacja zdarzenia niebezpiecznego **nie jest obowiązkowa** i zależy od charakteru analizowanego przypadku.

4. Zadania i operacje maszyny

W pkt 5.4 norma wskazuje konieczność:

- określenia **operations performed by the machine**,
- określenia **tasks performed by humans**.

Oznacza to, że:

- operacje wykonywane przez maszynę,
- zadania wykonywane przez człowieka

stanowią **równorzędne obszary analizy** w procesie identyfikacji.

Fakt, że pojęcie *task* posiada definicję formalną w Rozdziale 3, a pojęcie *machine operation* nie posiada odrębnej definicji terminologicznej, **nie oznacza różnicy w ich znaczeniu normatywnym**. Jest to różnica redakcyjna, a nie merytoryczna.

Norma nie ustanawia relacji strukturalnej pomiędzy:

- zadaniem,
- operacją maszyny,
- sytuacją zagrożenia,
- zdarzeniem niebezpiecznym.

5. Brak normatywnych relacji hierarchicznych

ISO 12100:2010:

- nie definiuje sekwencji typu „zadanie → sytuacja → zdarzenie”,
- nie określa, że zdarzenie niebezpieczne wynika z zadania,
- nie określa, że sytuacja zagrożenia zawiera zdarzenie niebezpieczne.

Wszelkie powiązania pomiędzy tymi elementami mogą być stosowane **wyłącznie jako rozwiązania metodyczne**, służące analizie i dokumentowaniu procesu, ale **nie mają charakteru normatywnego**.

6. Zdarzenie niebezpieczne i jego zaistnienie w szacowaniu ryzyka

6.1 Status zdarzenia niebezpiecznego

Zdarzenie niebezpieczne jest pojęciem normatywnym, zdefiniowanym w pkt 3.9 normy.

Może być identyfikowane na etapie 5.4 jako jeden z obiektów identyfikacji.

Zdarzenie niebezpieczne:

- nie jest elementem definicji ryzyka,
- nie jest składnikiem ryzyka,

- nie jest wymagane w każdej analizie.

6.2 Definicja ryzyka

Definicja **risk** (3.12) określa ryzyko jako kombinację:

- prawdopodobieństwa wystąpienia szkody,
- ciężkości tej szkody.

Definicja ta **nie zawiera odniesienia do zdarzenia niebezpiecznego**.

6.3 Zaistnienie zdarzenia niebezpiecznego w pkt 5.5.2

W pkt **5.5.2 Elements of risk** norma wskazuje, że prawdopodobieństwo szkody jest funkcją m.in.:

- exposure of persons to the hazard,
- **occurrence of a hazardous event**,
- possibility of avoiding or limiting the harm.

W tym kontekście norma:

- odnosi się **wyłącznie do zaistnienia zdarzenia niebezpiecznego**,
- nie odnosi się do zdarzenia niebezpiecznego jako bytu.

Zaistnienie zdarzenia niebezpiecznego jest jednym z możliwych czynników uwzględnianych przy szacowaniu prawdopodobieństwa szkody, zgodnie z pkt 5.5.2.

7. Iteracyjność procesu

Zgodnie z pkt 5.6.1, proces oceny i zmniejszania ryzyka jest iteracyjny.

Po zastosowaniu środków ochronnych należy każdorazowo sprawdzić, czy:

- nie pojawiły się nowe zagrożenia,

- nie pojawiły się nowe sytuacje zagrożenia,
- nie pojawiły się nowe zdarzenia niebezpieczne.

Norma nie ogranicza zakresu ponownej identyfikacji wyłącznie do jednego rodzaju obiektów.

8. Dokumentacja procesu

Zgodnie z Rozdziałem 7, dokumentacja oceny ryzyka powinna obejmować:

- zidentyfikowane zagrożenia, sytuacje zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne,
- przyjęte założenia,
- wyniki szacowania i ewaluacji ryzyka,
- zastosowane środki ochronne,
- ryzyko resztkowe,
- zapisy powstałe podczas procesu.

Norma nie narzuca struktury dokumentacji ani modelu danych.

9. Wnioski

Przedstawiona implementacja:

- jest zgodna z literalnym brzmieniem ISO 12100:2010,
- nie wprowadza pojęć nienormatywnych,
- nie ustanawia relacji hierarchicznych nieobecnych w normie,
- rozdziela identyfikację od szacowania ryzyka,

- traktuje zdarzenie niebezpieczne jako obiekt normatywny,
- uwzględnia wyłącznie zaistnienie zdarzenia niebezpiecznego na etapie szacowania ryzyka.

Jest to implementacja **zgodna z normą**, a nie jej interpretacja ani uproszczenie.