



Dziesięć istotnych faktów o czynnikach rakotwórczych w miejscu pracy

Czynniki rakotwórcze to substancje niebezpieczne występujące w miejscu pracy, które są bombą z opóźnionym zapłonem. Wiele substancji ujawnia swoje śmiertelne działanie dopiero lata po kontakcie z nimi. To ryzyko dla pracowników, które jest często bagatelizowane – a stanowi ogromne wyzwanie dla specjalistów w dziedzinie BHP. Na szczęście nowotworom pochodzenia zawodowego można zapobiegać poprzez monitoring i środki ochronne.

1. Nowotwory pochodzenia zawodowego występują dwa razy częściej niż wypadki w miejscu pracy.



Każdego roku na świecie odnotowuje się **660.000 zgonów** spowodowanych nowotworami pochodzenia zawodowego.*

* Nenonen N., Hämäläinen P., Takala J., i in. (2014): *Global estimates of occupational accidents and fatal work-related diseases in 2014*, Singapur, Workplace Safety & Health Institute. <http://goo.gl/UIZorD>

2. Tworzywa sztuczne stanowią śmiertelne zagrożenie.

Przez wiele lat chlorek winylu uważano za bezpieczną substancję. Ten związek węgla, wodoru i chloru jest surowcem wykorzystywanym w produkcji PCW. W 1974 r. wśród osób pracujących w fabryce PCW w Louisville w stanie Kentucky wykryto siedem ciężkich (i bardzo rzadkich) przypadków raka wątroby. U pięciu z dotkniętych chorobą pracowników, którzy mieli styczność z chlorkiem winylu przez 20 lat, diagnozę postawiono już pośmiertnie¹. Związek między nowotworami a chlorkiem winylu ujawniono wyłącznie dzięki staraniom Narodowego Instytutu Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (NIOSH) oraz wzmocnionym wysiłkom grupy naukowców. Władze zareagowały szybko: W 1974 r. OSHA ustaliła limit progowy dla chlorku winylu, który był 500 razy bardziej rygorystyczny niż wcześniej. W efekcie od tego czasu u pracowników nie wykrywa się już guzów wątroby wynikających z narażenia na chlorek winylu.

3. Czynniki rakotwórcze działają toksycznie na komórki.

Substancje rakotwórcze stanowią podgrupę czynników toksycznych mogących wywoływać nowotwory żywych tkanek. Narażenie na czynniki rakotwórcze następuje poprzez wdychanie, przyjmowanie z pokarmem lub wchłanianie do organizmu różnego typu substancji. Czynniki rakotwórcze mogą zwiększać ryzyko nowotworu, zmieniając metabolizm komórkowy lub niszcząc substancje takie jak białka czy kwasy rybonukleinowe, a zwłaszcza DNA bezpośrednio w komórkach – co zaburza procesy biologiczne. Prowadzi to do rozwoju anomalii genetycznych w normalnych komórkach. Pod wpływem nowotworu komórki wymykają się spod kontroli, mnożą się bezładnie oraz atakują i niszczą okoliczne tkanki.

Do zmian w DNA komórek odnosi się pojęcie kodu genetycznego. Niektóre z tych zmian dziedziczymy po rodzicach i dziadkach. To, czy oraz w jakim stopniu czynnik rakotwórczy rzeczywiście wywoła raka, zależy w dużej mierze od danego organizmu.

4. Substancje najpierw wykazują ostrą toksycność, a potem działanie rakotwórcze.

Czas narażenia ma kluczowe znaczenie w przypadku styczności z substancjami rakotwórczymi w miejscu pracy. Większość czynników rakotwórczych nie ujawnia działania rakotwórczego przy krótkim narażeniu. Czynniki te mogą jednak oddziaływać toksycznie na wiele innych sposobów. Na przykład ostre narażenie inhalacyjne na związki chromu(IV) zaczyna się wymiotami, ale może działać żrąco na skórę i błony śluzowe.

Aby zaistniało zagrożenie nowotworem, często konieczne jest długotrwałe narażenie na czynnik rakotwórczy. Na przykład u wielu pracowników narażonych przez dłuższy okres na działanie azbestu rozwija się nowotwór płuc zwany międzybłoniakiem opłucnej. Do momentu pojawienia się raka mija co najmniej 20, a w wielu przypadkach 40 lat. Azbestu nie stosuje się już w budownictwie, dlatego w Stanach Zjednoczonych nowe przypadki międzybłoniaka opłucnej pochodzenia zawodowego nie powinny się już pojawiać po roku 2042².

6. Nowotwory pochodzenia zawodowego są częstsze, niż do tej pory myślano.

Okolo 3–6% wszystkich nowotworów wynika z kontaktu z substancjami występującymi w miejscu pracy^{3,4}

Europa: przyczyną ponad 100.000 zgonów każdego roku są nowotwory pochodzenia zawodowego⁵

USA: każdego roku odnotowuje się aż 90.000 nowych przypadków raka i 30.000 zgonów związanych z pracą⁶

7. Mysz to nie człowiek i odwrotnie.

Wykrywanie rakotwórczych właściwości substancji chemicznych bywa bardzo trudne. Testowanie substancji poprzez narażanie ludzi na ich oddziaływanie w celu sprawdzenia, czy rozwinię się nowotwór, jest nieetyczne. Dlatego naukowcy muszą korzystać z badań innego rodzaju – co nie zawsze dostarcza jednoznacznych odpowiedzi. Nie jest na przykład łatwo wywnioskować na podstawie testów na zwierzętach, czy dana substancja jest rakotwórcza.

Gryzonie i ludzie często zupełnie inaczej reagują na substancje chemiczne. Spośród 20 testowanych substancji, które uważa się za bezpieczne dla ludzi, 19 powoduje nowotwory u gryzoni⁷. Jednak z 19 substancji, o których wiadomo, że powodują raka u

5. Czynniki rakotwórcze powodują ryzyko przez całe życie.

Nie w każdym przypadku czynniki rakotwórcze wywołują nowotwór. Substancje uznane za czynniki rakotwórcze mogą różnić się potencjałem rakotwórczym. Prawdą jest, że duże ilości substancji rakotwórczych powodują raka dużo częściej. Jednak szkodliwe działanie mogą mieć nawet niewielkie dawki – przy czym prawdopodobieństwo jest wyraźnie niższe.

Ryzyko rozwoju nowotworu w wyniku kontaktu z czynnikiem rakotwórczym utrzymuje się przez całe życie, ponieważ w wielu przypadkach do uszkodzenia komórek dochodzi dopiero wiele lat po kontakcie z substancją. Z tego właśnie powodu ryzyko rozwoju nowotworu zależy od wielu uwarunkowań – włączając sposób narażenia na czynnik rakotwórczy, czas i intensywność narażenia czy predyspozycje genetyczne danej osoby.

ludzi, tylko siedem ma działanie rakotwórcze w przypadku gryzoni⁸. Kolejny przykład: sacharyna, czyli syntetyczna substancja słodząca, wywołuje nowotwór pęcherza moczowego u samców szczurów, ale już nie u samic tego gatunku – ani u ludzi⁹.

Dlatego należy wykorzystywać i łączyć różne źródła, takie jak:

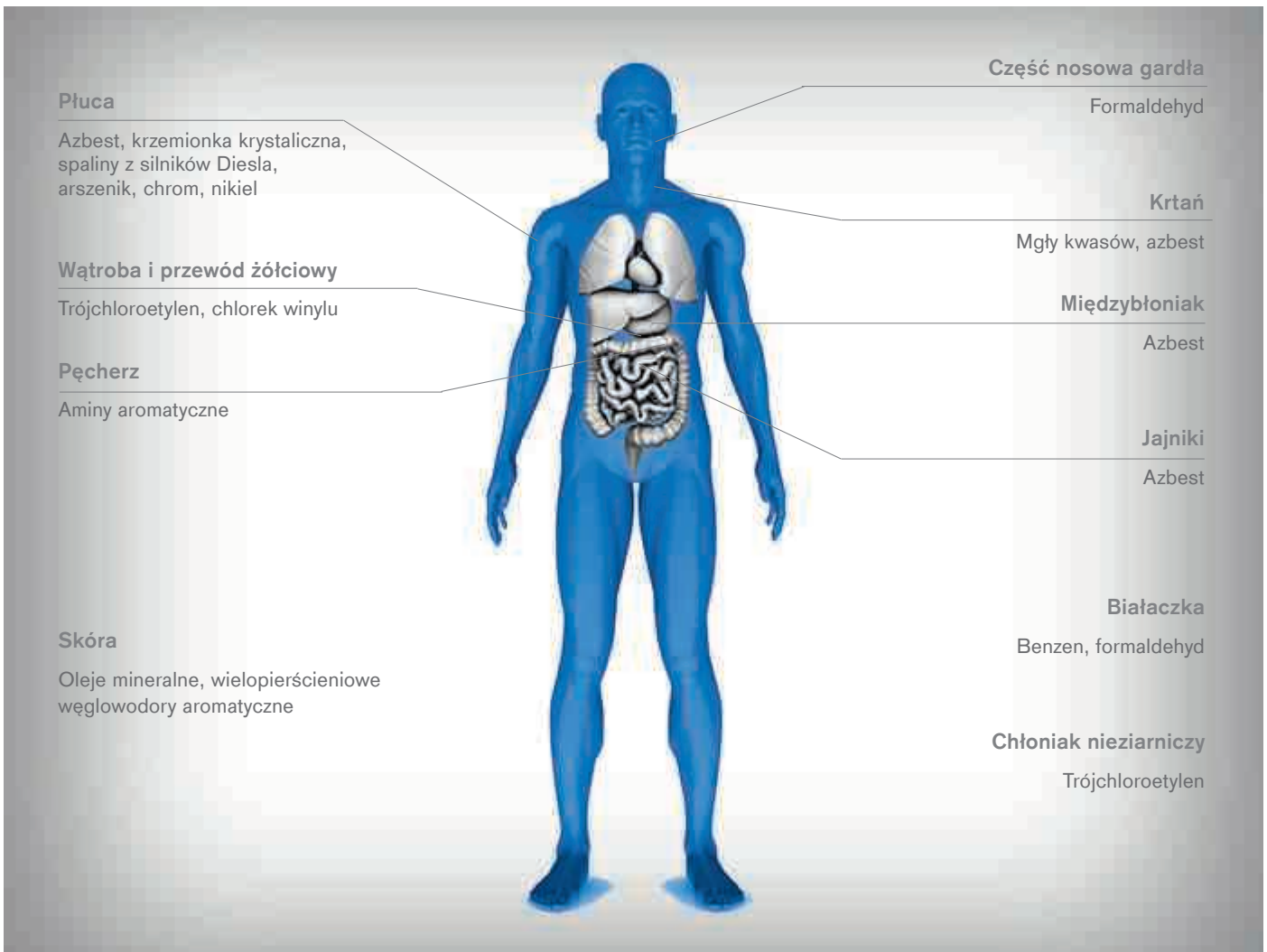
- badania laboratoryjne na zwierzętach i analizy;
- testy i badania laboratoryjne na ludzkich kulturach komórkowych;
- badania przypadków ludzkich i badania epidemiologiczne oraz obserwacje w praktyce.

8. Szczególnie wysokie ryzyko dotyczy przemysłu chemicznego.

W Stanach Zjednoczonych większość zawodów nie jest obciążona istotnym ryzykiem rozwoju nowotworów. Są jednak branże, takie jak pewne rodzaje produkcji chemicznej, górnictwa, przetwórstwa węgla czy hutnictwa żelaza i stali, w których niektórzy pracownicy mają większe ryzyko zachorowania na nowotwór.

KIEDY SUBSTANCJĘ UZNAJE SIĘ ZA RAKOTWÓRCZĄ?

Substancję określa się jako rakotwórczą w momencie uzyskania rozstrzygających dowodów. Gdy dostępne dowody są przytłaczające, lecz nie są uważane za rozstrzygające, substancja może zostać zakwalifikowana jako prawdopodobny czynnik rakotwórczy. Jednak w niektórych przypadkach zwyczajnie brakuje dających pewność informacji.



Grafika na podstawie Siemiatycki J. i in. Listing occupational carcinogens. Environmental Health Perspectives, tom 112, nr 15 (2004), str. 1447-1459

9. Czynniki rakotwórcze klasyfikuje się na podstawie możliwej szkodliwości.

Różne organizacje testują substancje chemiczne pod kątem ich potencjału rakotwórczego. Substancje chemiczne, mieszaniny, grupy substancji i inne czynniki rakotwórcze dzieli się na różne grupy, a mianowicie:

IARC*	
Grupa 1:	Rakotwórcze dla ludzi
Grupa 2A:	Prawdopodobnie rakotwórcze dla ludzi
Grupa 2B:	Przypuszczalnie rakotwórcze dla ludzi
Grupa 3:	Niemożliwe do zaklasyfikowania jako rakotwórcze dla ludzi
Grupa 4:	Prawdopodobnie nierakotwórcze dla ludzi

* Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) / Agenda Światowej Organizacji Zdrowia

ACGIH*	
Grupa A1:	Rakotwórcze dla ludzi
Grupa A2:	Prawdopodobnie rakotwórcze dla ludzi
Grupa A3:	Potwierdzone jako rakotwórcze dla zwierząt, niepotwierdzone u ludzi
Grupa A4:	Niemożliwe do zaklasyfikowania jako czynnik rakotwórczy dla ludzi
Grupa A5:	Nierakotwórcze dla ludzi

* Amerykańska Konferencja Rządowych Higienistów Przemysłowych (ACGIH)

10. Ustalenie dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zwiększa bezpieczeństwo.

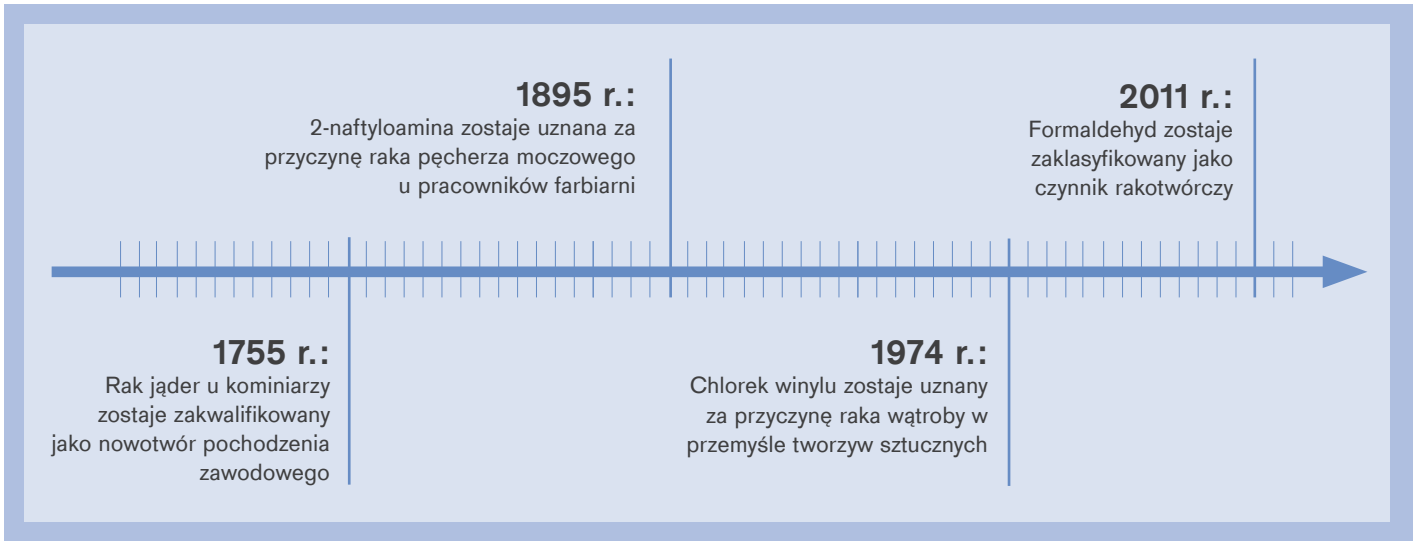
Większość ludzi wie, że z azbestem w miejscu pracy wiąże się potencjalne zagrożenie nowotworem. A czy jest tak w przypadku trójchloroetylenu, benzenu lub różnych związków chromu? Europejski Instytut Handlu sporządził listę 71 substancji powodujących raka, które stanowią 80% czynników rakotwórczych, na jakie można być narażonym w miejscu pracy. Dopuszczalne wartości narażenia zawodowego są ustalone dla co najmniej 50 substancji wywołujących nowotwory pochodzenia zawodowego¹⁰.

Wnioski: Nowotworom pochodzenia zawodowego można zapobiegać.

Wszystkim rodzajom nowotworów pochodzenia zawodowego można zapobiec. Aby zminimalizować ryzyko nowotworów spowodowanych narażeniem podczas pracy, nie należy w

ogóle wykorzystywać substancji uważanych za czynniki rakotwórcze. Nie zawsze jest to jednak możliwe. Przy zastosowaniu odpowiednich środków można jednak znacząco ograniczyć zagrożenie dla zdrowia pracowników. Do zminimalizowania narażenia na czynniki rakotwórcze w miejscu pracy konieczna jest silna kontrola regulacyjna – w tym ustalenie dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego, edukacja pracowników i ciągłe stosowanie bezpiecznych praktyk.

O istnieniu nowotworów pochodzenia zawodowego wiadomo już od około 1755 r.



DRUK
 USA
 Dräger Safety AG & Co. KGaA
 Revalstraße 1
 23560 Lubeka

www.draeger.com

.....
ŹRÓDŁA:

- 1 Mundt, KA, Dell, LD, Austin, RP i in. *Historical cohort study of 10,109 men in the North American vinyl chloride industry, 1942–72: update of cancer mortality to 31 December 1995*. *Occup Environ Med*. 2000; 57: 774–781
- 2 Price B, Ware A. *Time trend of mesothelioma incidence in the United States and projection of future cases: an update based on SEER data for 1973 through 2005*. *Crit Rev Toxicol*. 2009;39(7):576–88
- 3 Straif K. *The burden of occupational cancer*. *Occupational and Environmental Medicine*. 2008;65(12):787–788
- 4 Driscoll T, Takala J, Steenland K i in. 2005. *Review of estimates of the global burden of injury and illness due to occupational exposures*. *Am J Ind Med* 48:491–502
- 5 Dane European Trade Institute (ETUI) na stronie <https://www.etui.org/Topics/Health-Safety/Occupational-cancers> (Dostęp: 31 października 2016 r.)
- 6 Centers for Disease Control and Prevention. *U.S. Cancer Incidence Statistics: an Interactive Atlas*. https://nccd.cdc.gov/DCPC_INCA/. (Dostęp 29 października 2015 r.)
- 7 Ennever FK, Noonan TJ, Rosenkranz HS. *The predictivity of animal bioassays and short-term genotoxicity tests for carcinogenicity and non-carcinogenicity to humans*. *Mutagenesis*. 1987 Mar;2(2):73–78
- 8 Salsburg, D. *The Lifetime Feeding Study in Mice and Rats - An Examination of Its Validity as a Bioassay for Human Carcinogens*. *Fundamental & Applied Toxicology* 1983;3:63–67
- 9 National Cancer Institute: *What have studies shown about a possible association between specific artificial sweeteners and cancer?*
Na stronie <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/diet/artificial-sweeteners-fact-sheet#q2>
(Dostęp: 31 października 2016 r.)
- 10 Wriedt H. *Carcinogens that should be subject to binding limits on workers' exposure*. 2016 r.: Na stronie <http://www.etui.org/Publications2/Reports/Carcinogens-that-should-be-subject-to-binding-limits-on-workers-exposure> (Dostęp: 31 października 2016 r.)

Pełną listę potencjalnie rakotwórczych substancji obejmującą klasyfikacje IARC, ACGIH i OSHA można znaleźć tutaj:
https://www.ehs.uci.edu/programs/sop_library/CARCIN.pdf