

*Mariusz Kluska, Agnieszka Fiszer¹⁾, Anna Marciniuk-Kluska²⁾,
Ireneusz Chrzęścik*

KSZTAŁTOWANIE SIĘ ZAWARTOŚCI STYRENU NA STANOWISKACH PRACY W STOCZNIACH JACHTOWYCH ORAZ WPŁYW NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Zakład Chemii Środowiska Akademii Podlaskiej w Siedlcach
Kierownik: prof. dr hab. *N. Erchak*

¹⁾ Comar Poland, Bystry 5C, 11-500 Giżycko

²⁾ Katedra Nauk Ekonomicznych, Akademia Podlaska w Siedlcach
Kierownik: prof. dr hab. *M. Cisek*

Hasła kluczowe: Styren, przemysł jachtowy, stanowisko pracy, zdrowie.
Key words: Styrene, boat-building industry, workstand, health.

Powietrze wykorzystywane w procesach przemysłowych zostaje zanieczyszczone, a zatem przed zwróceniem go do środowiska powinno zostać oczyszczone. Wśród różnorodnych gałęzi przemysłu zanieczyszczających powietrze atmosferyczne, wymienić należy przemysł wyrobów z laminatów poliestrowych. Dostarcza on kadłuby łodzi żaglowych i motorowych, elementy wyposażenia łazienek, elementy lub całe karoserie samochodowe, różnorodne pojemniki i zbiorniki, w tym pojemniki do selektywnej zbiórki odpadów (1).

Stosowane w czasie produkcji płynne żywice poliestrowe zawierają styren, który wraz z towarzyszącymi mu w znacznie mniejszych ilościach innymi związkami organicznymi ulatnia się do otoczenia. Dotyczy to szczególnie procesów nanoszenia żywicy poprzez natrysk. Do otoczenia ulatnia się także aceton, powszechnie stosowany do mycia sprzętu i narzędzi produkcyjnych. Substancjom tym towarzyszą silnie toksyczne dla organizmów żywych nadtlenki organiczne, stosowane w niewielkich ilościach, jako inicjatory polimeryzacji. Wszystkie te zanieczyszczenia stanowią coraz większe zagrożenie dla środowiska (2).

Styren jest podstawowym zanieczyszczeniem emitowanym w największej ilości podczas procesów produkcyjnych w stocznich jachtowych. W stosunku do niego ustalane są standardy emisyjne, a od jego zawartości zależy otrzymanie (bądź nie) pozwoleń na rozpoczęcie działalności związanej z produkcją jachtów. Stężenie styrenu, jako substancji toksycznej dla ludzi i środowiska, powinno być badane przynajmniej raz na 2 lata w zakładach produkcyjnych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości największe szkody ponosi otaczające środowisko i pracownicy, którzy są narażeni na działanie tego szkodliwego zanieczyszczenia (3).

W pracy postanowiono przybliżyć wybrane zagadnienia dotyczące emisji styrenu na stanowiskach pracy i do atmosfery podczas produkcji jachtów, omówienie jego negatywnego wpływu na zdrowie człowieka, a także zwrócenie szczególnej uwa-

gi na brak ustalonych dopuszczalnych norm jego zawartości na stanowiskach pracy. Zagadnienia te omówiono na przykładzie trzech stoczni jachtowych: Nautiner Yachts w Giżycku, Comar Poland w Bystrym oraz Antila Yachts w Radomiu.

STYREN NA STANOWISKACH PRACY

Stocznię jachtową można nazwać wielką montownią. Do wyprodukowania łodzi potrzebna jest ekipa złożona minimum z kilku podwykonawców. Budowa łodzi jest specyficznym biznesem. Nie ma tu miejsca na linie technologiczne sterowane przez komputer, a o jakości jachtu decydują godziny pracy inżynierów, montażyistów, stolarzy oraz laminatorów. Właśnie z myślą o tych rzeszach ludzi przemysł jachtowy zaczął podążać w kierunku usprawnienia, ale także eliminacji zagrożeń powstających podczas całego procesu technologicznego.

Jednym z podstawowych badań, którego wynik w znaczący sposób wpływa na poprawę warunków pracy w stoczni jest pomiar stężenia styrenu. Wynik badania odgrywa istotną rolę w procesie monitorowania stanu bezpieczeństwa i higieny pracy, dostarczając informacji niezbędnych do planowania działań korygujących i zapobiegawczych w stosunku do ewentualnych wykrytych przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń. Zaostrzające się w kraju, a także na świecie, wymagania dotyczące dopuszczalnych stężeń styrenu w powietrzu postawiły wiele stoczni przed groźbą ograniczenia produkcji, a nawet zamknięcia całych wydziałów, gdzie normy są przekraczane. Zatem, stały monitoring jest bardzo ważny, w ciągle rozwijającym się segmencie gospodarki, jakim są stocznie jachtowe.

Koncepcja dopuszczalnych poziomów dla substancji chemicznych w powietrzu środowiska pracy zakłada, że dla każdej substancji istnieje stężenie, przy którym i poniżej którego u pracownika nie wystąpią żadne szkodliwe zmiany w stanie zdrowia. Najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS), najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe (NDSCh) i/lub najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe (NDSP) to trzy kategorie normatywów higienicznych ustalane w Polsce (3). Dla styrenu normatywy te przedstawiają się następująco (4):

- NDS wynosi 50 mg/m^3 – rozumiane jest, jako wartość średnia ważona stężenia danej substancji, której oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godz. dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie Pracy, pracy przez okres jego aktywności zawodowej, nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń;
- NDSCh wynosi 200 mg/m^3 i jest rozumiane, jako wartość średnia stężenia, która nie powinna spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje w środowisku pracy nie dłużej, niż 15 min. i nie częściej, niż 2 razy w czasie zmiany roboczej, w odstępie czasu nie krótszym, niż 1 godz.;
- NDSP dla styrenu nie zostało określone, jest to wartość stężenia, która ze względu na zagrożenie zdrowia lub życia pracownika nie może być w środowisku pracy przekroczona w żadnym momencie.

Dla stężenia substancji chemicznych w powietrzu ocenę zgodności warunków pracy z NDS przeprowadza się na podstawie wyników pomiarów obliczonych w po-

staci wskaźników narażenia. W przypadku, gdy pracownicy narażeni są jednocześnie na działanie wielu substancji chemicznych, ocenę narażenia zawodowego przeprowadza się zgodnie z zasadą sumowania działania toksycznego. Warunki pracy mogą być uznane za bezpieczne, jeżeli obliczone wskaźniki narażenia nie przekraczają wartości NDS dla danej substancji lub, gdy współczynnik łącznego narażenia, czyli suma krotności NDS, nie przekracza jedności (1).

Dla porównania wybrano 3 stocznie różniące się wielkością oraz specyfiką produkowanego asortymentu. Stocznia jachtowa Comar Poland w Bystrym, zajmuje się zabudową jachtów dla włoskiej stoczni Comar Yachts. Natomiast stocznia Nautiner Yachts w Giżycku jest najmłodsza z omawianych, swoją działalność rozpoczęła w 2006 roku. W funkcjonującym zakładzie odbywa się produkcja jachtów z laminatów polegająca na ręcznym laminowaniu z żywicy poliestrowych skorup, z zewnętrzną warstwą żelkotu oraz obróbka elementów drewnianych do zabudowy jachtów. Z kolei stocznia Antila Yachts w Radomiu zajmuje się produkcją kompletnych laminatów do łodzi żaglowych.

Badania ilościowe i jakościowe na stanowiskach pracy w prywatnych stoczniach jachtowych przeprowadzane są zwykle przez specjalistyczne akredytowane laboratoria. W stoczni Comar Poland takie badania wykonano w dniu 1 lipca 2009 r. (5). Analizę pobranych próbek wykonano techniką chromatografii gazowej. Użyte wyniki przedstawiono w tab. I. Najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe (NDSCh) dla styrenu wynosiło 200 mg/m^3 powietrza. Oznaczalność zastosowanej metody wynosiła $1,67 \text{ mg/m}^3$ powietrza. Temperatura środowiska pracy wynosiła $22,2^\circ\text{C}$, a wilgotność 81%.

Tab e l a I. Wyniki pomiarów substancji chemicznych na stanowisku pracy szkutnika (Comar Poland w Bystrym)

Table I. Results of determinations of concentrations of chemicals at a boatbuilder workstand (Comar Poland Co., Bystre, Poland)

Substancja oznaczana	Średnia ważona (mg/m^3)	Niepewność pomiaru (mg/m^3)	NDS (mg/m^3)	Krotność NDS
Etylobenzen	$C_w < 1,67$	$\pm 0,36$	100	$<0,02$
Ksylen – mieszanina izomerów	$C_w < 1,67$	$\pm 0,36$	100	$<0,02$
Styren	$C_w = 3,51$	$\pm 0,75$	50	0,07

Zawartość styrenu na stanowisku pracy szkutnika w stoczni Comar Poland nie była wysoka (tab. I), jednak nawet najmniejsza jego ilość odprowadzana do atmosfery wpływa negatywnie na środowisko i zdrowie człowieka. Zakład produkcyjny objęty analizą zajmuje się jedynie zabudową jachtów żaglowych, dlatego zużycie materiałów emitujących styren jest niewielkie. Średnie ważne stężenie dla zmiany roboczej wynosiło $3,51 \text{ mg/m}^3$, co w porównaniu z najwyższym dopuszczalnym stężeniem (50 mg/m^3) jest wartością niewielką. Stocznia Comar Poland nie posiada żadnego systemu unieszkodliwiania styrenu, tak, więc substancja ta przez system wentylacji mechanicznej odprowadzana jest na zewnątrz budynku produkcyjnego i stanowi zanieczyszczenie środowiska.

Z kolei pomiaru stężenia styrenu techniką chromatografii gazowej na stanowisku pracy w stoczni Nautiner Yachts w Giżycku, dokonano w dniu 29 września 2008 r.

(6). Temperatura środowiska pracy wynosiła 19,2°C, a wilgotność 50%. Uzyskane wyniki przedstawiono w tab. II – V.

Tab e l a II. Ocena zgodności warunków pracy z NDS w stoczni Nautiner Yachts w Giżycku na stanowisku laminator nr 1

Tab l e II. Assessment of the compliance of working conditions with occupational exposure limits at laminator No. 1 workstand in Nautiner Yachts Yard Co., Giżycko, Poland

Substancja oznaczana	Średnia ważona (mg/m ³)	NDS (mg/m ³)	Krotność NDS	Krotność NDS łącznie
Aceton	0,89	600	–	1,61
Octan butylu	32,6	200	0,16	
Etylobenzen	23,52	100	0,24	
Ksylen mieszanina izomerów	92,59	100	0,93	
Trimetylobenzen – mieszanina izomerów	3,2	100	0,03	
Benzen	<0,02	1,6	–	
Styren	12,28	50	0,25	

Tab e l a III. Ocena zgodności warunków pracy z NDSCh w stoczni Nautiner Yachts w Giżycku na stanowisku laminator nr 1

Tab l e III. Assessment of the compliance of working conditions with occupational exposure limits at laminator No. 1 workstand in Nautiner Yachts Yard Co., Giżycko, Poland

Substancja oznaczana	Stężenie chwilowe (mg/m ³)	NDSCh (mg/m ³)	Ocena
Aceton	45,55	1800	<NDSCh
	146		<NDSCh
Octan butylu	6,89	950	<NDSCh
	52,22		<NDSCh
Etylobenzen	33,33	350	<NDSCh
	<5,56		<NDSCh
Trimetylobenzen – mieszanina izomerów	<5,56	170	<NDSCh
	<5,56		<NDSCh
Styren	10,67	200	<NDSCh
	129,33		<NDSCh

Nieco odmienne wartości stężeń styrenu oraz innych rozpuszczalników organicznych stwierdzono podczas badań w stoczni Nautiner Yachts (tab. IV – V) w porównaniu ze stoczną Comar Poland. Podczas badań stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych wartości dla octanu butylu na stanowisku laminarza nr 2 (tab. IV, V), a tym samym występowanie warunków pracy niezgodnych z dopuszczalnymi normami.

Stocznia Nautiner Yachts zajmuje się zarówno wytwarzaniem laminatów poliestrowo – szklanych, zabudową, jak i wyposażeniem jachtów, dlatego zużycie materiałów emitujących zanieczyszczenia jest stosunkowo duże. Fakt ten uwidaczniają

pomiary i uzyskiwane wysokie wartości stężeń chwilowych. W przypadku stężenia styrenu zmierzonego w tejże stoczni, stwierdzono jego znaczny wzrost w stosunku do stoczni Comar Poland. Związane jest to, przede wszystkim z różnicą w działalności obu tych firm.

Tab e l a IV. Ocena zgodności warunków pracy z NDS w stoczni Nautiner Yachts w Giżycku na stanowisku laminator nr 2

Table IV. Assessment of the compliance of working conditions with occupational exposure limits at laminator No. 2 workstand in Nautiner Yachts Yard Co., Giżycko, Poland

Substancja oznaczana	Średnia ważona (mg/m ³)	NDS (mg/m ³)	Krotność NDS	Krotność NDS łącznie
Aceton	<0,23	600	–	2,24
Octan butylu	269,84	200	1,34	
Etylobenzen	9,76	100	0,1	
Ksylen – mieszanina izomerów	52,05	100	0,52	
Trimetylobenzen – mieszanina izomerów	2,57	100	0,03	
Benzen	12,68	1,6	–	
Styren	12,68	50	0,25	

Tabela V. Ocena zgodności warunków pracy z NDSC h w stoczni Nautiner Yachts w Giżycku na stanowisku laminator nr 2

Table V. Assessment of the compliance of working conditions with occupational exposure limits at laminator No. 2 workstand in Nautiner Yachts Yachts Co., Giżycko, Poland

Substancja oznaczana	Stężenie chwilowe (mg/m ³)	NDSC h (mg/m ³)	Ocena
Aceton	31,33	1800	<NDSC h
	56,67		<NDSC h
Octan butylu	8,44	950	<NDSC h
	991,33		>NDSC h
Etylobenzen	14,22	350	<NDSC h
	8,67		<NDSC h
Trimetylobenzen – mieszanina izomerów	<5,56	170	<NDSC h
	<5,56		<NDSC h
Styren	9,78	200	<NDSC h
	81,33		<NDSC h

Wartości średnie ważone stężenia styrenu dla zmiany roboczej, wynoszące odpowiednio dla stanowiska laminator nr 1 – 12,28 mg/m³ (tab. II) oraz laminator nr 2 – 12,68 mg/m³ (tab. IV), w stosunku do dopuszczalnej wartości 50 mg/m³ są stosunkowo niskie. Jednak stanowią sygnał, iż w stoczni jest emitowany styren i należy poinformować o tym fakcie każdego pracownika oraz zapewnić mu odpowiednią ochronę przed tym zanieczyszczeniem. Niestety zakład ten posiada jedynie wenty-

lację grawitacyjną, co dla styrenu, który jest cięższy od powietrza oznacza, iż długo pozostaje w hali produkcyjnej i stanowi poważne źródło zagrożenia dla zdrowia człowieka. Opisywana stocznia nie ma również żadnego systemu unieszkodliwiania styrenu, także cała jego emitowana ilość bezpośrednio trafia do środowiska. Z kolei zanieczyszczone środowisko negatywnie wpływa na zdrowie człowieka.

Pomiar stężenia styrenu w stoczni Antila Yachts w Radomiu na stanowisku pracy laminatora wykonano w dniu 18 maja 2009 r. (7). Temperatura środowiska pracy wynosiła 21°C, a wilgotność 85%. Uzyskane wyniki przedstawiono w tab VI.

Tabela VI. Ocena warunków pracy z NDS w stoczni Antila Yachts w Radomiu na stanowisku pracy laminatora
Table VI. Assessment of the compliance of working conditions with occupational exposure limits at laminator workstand in Antila Yachts Co., Radom, Poland

Próbka	Średnie stężenie wazone (mg/m ³)	NDS (mg/m ³) NDSch (mg/m ³)	Krotność NDS	Łączna ocena stanowiska
Całkowita	47,02	50	0,94	0,94 < 1
Całkowita I	57,13	200	0,28	–
Całkowita II	41,5	200	0,2	–

Ocena zgodności warunków pracy z wymogami wskazuje, że wartości NDS i NDSch nie zostały przekroczone, tak więc zakład spełnia wszelkie normy odnośnie dopuszczalnego stężenia styrenu na stanowisku pracy.

Stocznia Antila Yachts objęta analizą, zajmuje się jedynie wytwarzaniem laminatów poliestrowo-szklanych. Wszystkie prace związane są z wykorzystaniem żywic poliestrowych, które podczas procesu technologicznego wytwarzania laminatów, emitują znaczne ilości rozpuszczalników organicznych. Mimo dużego zużycia materiałów, wyniki pomiarów stężenia styrenu na stanowisku pracy, nie przekraczały dopuszczalnych wartości (tab. VI). Związane jest to z odpowiednio dobraną wentylacją. W stoczni zainstalowano system wentylacji wyciągowej opartej na wentylatorach kanałowych i dachowych. Dzięki temu wszystkie zanieczyszczenia gazowe powstające podczas procesów technologicznych są sprawnie odprowadzane na zewnątrz hali produkcyjnej. Niestety do systemu wentylacyjnego nie podłączono żadnej instalacji unieszkodliwiania styrenu, tak, więc cała ilość poprzez wentylację trafia do atmosfery i stanowi duży ładunek zanieczyszczeń.

Wysokie stężenie styrenu na stanowisku pracy i jednocześnie bliskie wartości NDS (tab. VI) jest sygnałem, iż należy dla zakładu opracować i wdrożyć inną technologię laminowania, dzięki której emisja styrenu zmniejszy się. Wyjściem z sytuacji może być zastosowanie laminowania metodą infuzji, wówczas następuje zmniejszenie emisji zanieczyszczeń organicznych, nawet o 90%. Innym wyjściem może być zastosowanie instalacji unieszkodliwiania styrenu. Mogą to być przenośne reaktory katalityczne dopalające zanieczyszczenia organiczne z przemysłowych gazów odlotowych, czy też rozbudowane systemy wentylacyjne odbierające zanieczyszczone powietrze podczas laminowania i odprowadzające je do instalacji unieszkodliwiania. W przeciwnym wypadku, przy zwiększonej pracy może dojść do przekroczenia dopuszczalnych wartości stężeń i zakład produkcyjny będzie musiał przerwać pracę.

WPŁYW STYRENU NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Styren jest substancją łatwo palną oraz szkodliwą i drażniącą wg wykazu substancji niebezpiecznych. Jednak nie został umieszczony w wykazie czynników rakotwórczych i prawdopodobnie rakotwórczych dla ludzi (8).

Do organizmu człowieka styren dostaje się poprzez układ oddechowy, a także w niewielkim stopniu przez skórę, z prędkością 9 – 15 mg/cm² na godz. Metabolizm styrenu w organizmie człowieka przebiega wielokierunkowo. Jedną z dróg jest utlenianie do 1,2-epoksyetylobenzenu, który jest reaktywnym metabolitem łączącym się z makrocząsteczkami komórkowymi. Następnym etapem jest przekształcenie tej substancji w fenyloetyloglikol. Utlenianie tej substancji daje w efekcie kwas migdałowy i fenyloglioksalowy. Metabolity te wydalane są z ustroju człowieka z moczem. Innymi metabolitami styrenu są: 1-fenyloetanol, 4-winylofenol, 2-fenyloetanol, kwas benzoesowy oraz kwas hipurowy. Część styrenu wydalana jest bezpośrednio z dróg oddechowych w postaci niezmienionej lub jako dwutlenek węgla (9).

W organizmie człowieka styren działa depresyjnie na ośrodkowy układ nerwowy oraz drażniąc na błony śluzowe. Może prowadzić do marskości wątroby. W ocenie działania rakotwórczego wg IARC (Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem) stwierdzono, że dowód działania u zwierząt doświadczalnych jest ograniczony, a u ludzi niewystarczający. W ocenie ogólnej przyjęto, że styren jest czynnikiem przypuszczalnie rakotwórczym dla ludzi (grupa 2B, która obejmuje m.in. czynniki, dla których istnieje ograniczony dowód działania rakotwórczego u ludzi, przy braku wystarczającego dowodu rakotwórczości u zwierząt doświadczalnych). Biorąc pod uwagę umiejscowienie lub rodzaj nowotworów wskazano białaczkę, chłoniaki i krtań. Natomiast stężenia oraz dawki śmiertelne i toksyczne wynosiły dla człowieka odpowiednio: TCL₀ (człowiek, inhalacja) – 2600 mg/m³, LCL₀ (człowiek, inhalacja) – 43000 mg/m³ (10).

Zagrożenie dla człowieka w środowisku pracy w stocznjach jachtowych wynika m.in. z obecności styrenu. Poddanie organizmu człowieka na działanie styrenu o dużym stężeniu, tzn. ponad 1000 razy większym, niż w normalnym środowisku, wpływa negatywnie na układ nerwowy. Skutkami są zmniejszenie szybkości przewodności nerwowej i obniżenie czasu reakcji. U osób narażonych na kontakt ze styrenem mogą wystąpić objawy zatrucia ostrego lub przewlekłego, w zależności od dawki, czasu i częstotliwości ekspozycji. Opary styrenu w małych stężeniach mogą wywołać łzawienie oczu i metaliczny smak w ustach. Zaś w stężeniach ok. 800 mg/m³ powodują ból i zaczerwienienie spojówek, a w większych – kaszel, zawroty głowy, zaburzenia równowagi, osłabienie, bóle głowy, zmęczenie, nerwowość, a także podrażnienie górnych dróg oddechowych i zaburzenia widzenia. Przerwanie ekspozycji na ten związek powoduje cofnięcie objawów. Natomiast kontynuowanie ekspozycji wywołuje senność, zaburzenia świadomości. Może także wystąpić porażenie ośrodka oddechowego i śmierć.

Skażenie skóry ciepłym styrenem może wywołać jej ból i zaczerwienienie. Zaś skażenie oczu ciepłym styrenem wywołuje ból i zaczerwienienie spojówek. Po spożyciu, związek ten wywołuje ból gardła, ból brzucha, mdłości, wymioty i ogólne objawy zatrucia drogą pokarmową. W przypadku zatrucia przewlekłego, objawami są przewlekłe zapalenie skóry, przewlekłe zapalenie spojówek, upośledzenie

węchu, zaburzenia funkcji psychicznych, spowolnienie reakcji, zmiany w zapisie elektroencefalograficznym. Styren może również ujemnie wpływać na słuch. Szczególnie narażeni są tu pracownicy stoczni jachtowych i firm produkujących armaturę łazienkową oraz wyroby plastikowe np. pojemniki do przechowywania szkodliwych substancji. Używany do ich produkcji styren zwiększa pięciokrotnie ryzyko utraty słuchu. Natomiast ryzyko u pracowników stoczni, fabryk farb i lakierników jest cztery razy wyższe, niż w administracji zakładów, w których takie narażenie nie występuje.

W zależności od typu żywic i stosowanej techniki przetwarzania styren wyparuje z żywicy średnio w ilości 5 – 10% przed jej utwardzeniem, zwłaszcza z cienkich powłok lakierniczych i laminatów poliestrowo-szkłanych.

PODSUMOWANIE

Ocena stoczni jachtowych pod względem wielkości emisji styrenu do atmosfery jest trudna. Obecnie nie ma uregulowań prawnych nakazujących tymże jednostkom gospodarczym określenie wartości emisji. Jedynie niektóre z nich, głównie te posiadające systemy usuwania i unieszkodliwiania styrenu prowadzą stały monitoring. Dlatego też, próba oceny wybranych stoczni jachtowych w Polsce pod względem dbałości o środowisko opiera się na wynikach pomiarów stężenia styrenu w środowisku pracy. Przedstawienie wielkości zmierzonych stężeń w kilku wybranych stoczniach stanowiło podstawę do określenia, w jakim stopniu polski przemysł stoczniowy dba o swoich pracowników. Fakt ten, stanowi jednocześnie źródło informacji dotyczących negatywnego wpływu danej stoczni na środowisko. Emisja styrenu ściśle zależy od rodzaju wykonywanych prac w danej stoczni. Przy kompleksowej produkcji jachtów w jednej stoczni, znacznie wzrasta emisja styrenu, a tym samym ryzyko zawodowe pojawienia się niekorzystnych skutków zdrowotnych.

M. Kluska, A. Fiszer, A. Marciniuk-Kluska, I. Chrząścik

FLUCTUATIONS IN STYRENE CONCENTRATIONS IN WORKSTANDS
IN BOAT YARDS AND THEIR EFFECT ON HUMAN HEALTH

PIŚMIENNICTWO

1. Czub P., Boncza-Tomaszewski Z., Pęczek P., Pielichowski J.: Chemia i technologia żywic epoksydowych. WNT, Warszawa 2002. – 2. Lipińska-Luczyn E.: Najlepsze dostępne techniki (BAT). Wytyczne dla branży chemicznej w Polsce – Wielkotonażowe chemikalia organiczne, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2005. – 3. Skowroń J.: Czynniki rakotwórcze i mutagenne w świetle ustawodawstwa polskiego i Unii Europejskiej. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy, 2007; 4(54): 5-43. – 4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2002 Nr 217, poz. 1833. – 5. Sprawozdanie z badań Nr LBŚP – 136/2009 w stoczni Comar Poland Sp. z o.o., Laboratorium badań środowiska pracy s.c. K. Kosmala, B. Sawko, 10-159 Olsztyn, ul. Wierzbowa 6/2. – 6. Świadectwo badań i ocena wyników z pomiarów substancji toksycznych nr 212/T/2008 w Nautiner Yachts, Zakład Usług Technicznych EKOCEM Jolanta Milewska, 15-365 Białystok, ul. Pogodna 63/1. – 7. Sprawozdanie

66B/2009 z badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia na stanowisku pracy w stoczni jachtowej Antila Jacht w Radomiu, wykonane przez Laboratorium Badania Środowiska Pracy *Barbara Cieślicka-Śpilska*, 26-600 Radom, ul. Żeromskiego 75. – 8. Rozporządzenie MZiOS z dnia 11 września 1996 r. w sprawie czynników rakotwórczych w środowisku pracy oraz nadzoru nad stanem zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. Nr 121, poz. 571). – 9. Magazyn aptekarski, marzec 2009; 18. – 10. <http://www.am.wroc.pl/karty/Styren.doc> – 05.09.2009.

Adres: 08-110 Siedlce, ul. 3 Maja 54.