

PRZYGOTOWANIE STANOWISKA OPERATORA SYSTEMU DOZORU WIZYJNEGO

ASPEKTY PSYCHOLOGICZNE I TECHNICZNE

*Jeżeli jakąś czynność
uznajemy za łatwą lub
naturalną, mamy tendencję
do lekceważenia złożoności
układów, dzięki której jest
ona możliwa¹.*

Dlaczego obserwacja w systemie dozoru wizyjnego stwarza tyle trudności?

Towarzyszący nam od urodzenia zmysł wzroku oraz możliwość orientacji przestrzennej sprawiają, że nie zastanawiamy się nad złożonością mechanizmu związanego z widzeniem otaczającego świata, nie wspominając o rozpoznawaniu rzeczy znanych, wyszukiwaniu szczegółów i dostrzeganiu rozbieżności z dotychczasowymi doświadczeniami. Wszystko to dzieje się automatycznie w ułamkach sekund, dlatego powstaje przeświadczenie, że w zakresie percepcji wizualnej można wykonywać wiele rzeczy jednocześnie. Jednak wielozadaniowość ludzkiego mózgu to złudzenie, gdyż jak wykazują badania, mózg może się skupić wyłącznie na jednym zadaniu przy jednoczesnym śledzeniu od 3 do 6 podobnych obiektów znajdujących się w obszarze widzenia² oraz do 6 różnych kierunków poruszania się podobnych obiektów³. Jest to cecha ludzkiego mózgu, a dokładniej umysłu, który buduje swój obraz otaczającej rzeczywistości od dzieciństwa, uczy się modeli obiektów,

z których sukcesywnie składa postrzegany obraz świata. Kiedy zna modele uzupełnia je na bieżąco tylko niewielkimi fragmentami informacji i tworzy to, co w danej chwili widzi (między innymi dlatego widzimy stabilny obraz mimo ruchu oczu i głowy). Jeżeli natomiast nie znamy modelu tego, na co patrzymy, potrzebujemy więcej czasu na skupienie uwagi, ażeby widzieć – dostrzec i rozpoznać, czyli porównać z dotychczasowym doświadczeniem. Mózg uczy się wybierania istotnych i pomijania nieistotnych bodźców, dlatego samo skierowanie wzroku na obiekt nie świadczy jeszcze o tym, że coś widzimy⁴. **Innymi słowy to, że na coś patrzymy wcale nie gwarantuje, że to coś zobaczymy⁵.** Każdy dostrzega tylko to, czego nauczył się wcześniej postrzegać lub kieruje uwagę tam, gdzie znajdzie odpowiedź na pojawiające się w umyśle pytanie⁶. Nie ma uniwersalnej metody postrzegania rzeczywistości, ponieważ każdy doświadcza inaczej sygnałów dostarczanych od urodzenia przez zmysły. Umysł wykorzystuje efekt uczenia się i rozpoznawania obrazów tworzących pewien schemat w celu optymalizacji pracy mózgu i oszczędności zasobów energetycznych potrzebnych do procesów poznawczych. Mózg przede wszystkim reaguje na zmiany i uaktywnia się w sytuacjach, kiedy dostrzegany obiekt odbiega od doświadczenia zmysłowego i dotychczasowych schematów. Pojawiający się dysonans poznawczy wymaga uruchomienia świadomych procesów uwagi dowolnej, procesów pamięciowych, analizy i syntezy myślenia, a także

innych. To właśnie wewnętrzne modele rzeczywistości stanowią podstawę do świadomej percepcji, która uruchamiana jest szczególnie, gdy rzeczywistość nie pasuje do obecnego w umyśle schematu. Należy dodać, że ludzka percepcja jest procesem wielopoziomowym, w którym uczestniczą różne zmysły⁷, dlatego obserwacja na stanowisku operatora systemu dozoru wizyjnego jest trudna i obciążona dużym wysiłkiem. Na tym stanowisku aktywny jest bowiem wyłącznie zmysł wzroku, a dodatkowym utrudnieniem jest konieczność przetwarzania w umyśle obrazu płaskiego widniejącego na monitorze w obraz przestrzenny, co wymaga procesów analizy bodźców płynących z obrazu i ich syntezy w spostrzeżenia odpowiadające rzeczywistości trójwymiarowej.

Niestety ulegamy złudzeniom, a w konsekwencji przeceniamy swoje możliwości dotyczące spostrzegania, stąd biorą się rozczarowania, co do efektywności operatora systemu dozoru wizyjnego. To także konsekwencją pewnego błędu myślowego wywodzącego się z dziedziny, jaką jest automatyka a związanego z HMI (ang. *Human Machine Interface* lub MMI ang. *Man Machine Interface*, HCI ang. *Human Computer Interface*). Uproszczając definicję powyższych, jest to element urządzenia – oprogramowania, pozwalający realizować interakcję człowieka z maszyną i maszyny z człowiekiem⁸. Jak potwierdzają badania⁹ pomiędzy HMI/MMI/HCI a człowiekiem występuje jeszcze jeden istotny interfejs, jakim jest percepcja. Ten interfejs (rys. 1.) ma co najmniej równorzędne znaczenie dla całego systemu dozoru wizyjnego, co całość zagadnienia uwzględniają percepcję

¹ D. Eagleman, *Mózg incognito. Wojna domowa w Twojej głowie*, PWN, Warszawa 2013, s. 60–154.

² D. Bavelier, *Your brain on video games*, wykład online [źródło internetowe: [³ Serial, National Geographic *Putapki umysłu*, sezon 3, odc.9](https://www.ted.com/talks/daphne_bavelier_your_brain_on_video_games/transcript?utm; dostęp: 06.07.2019].</p>
</div>
<div data-bbox=)

⁴ Serial BBC Earth HD USA 2015: *Tajemnice ludzkiego mózgu*, odc. 1.

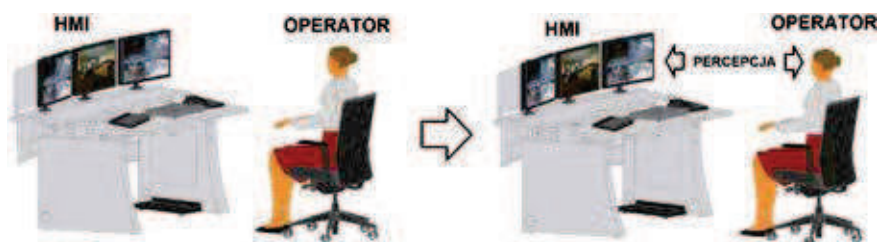
⁵ D. Eagleman, *Mózg incognito ... op. cit.*,

⁶ R. Nakayama, I. Motoyoshi, *Attention periodically binds visual features as single events depending on neural oscillations phase-locked to action*, "Journal of Neuroscience", 2019, 39 (21), s. 4153–4161 [źródło internetowe: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2494-18.2019> dostęp: 06.07.2019].

⁷ D. Eagleman, *Mózg incognito ... op. cit.*

⁸ Definicja ze źródła internetowego [www.techopedia.com; dostęp: 28.07.2019 r.]

⁹ H. Ashbach, *The case against reality*, UCI School of Social Science, 22.07.2019 r.



Rys. 1. Percepcja jako interfejs użytkownika

Źródło: Opracowanie własne

w tzw. *user experience* (ang. *UX*), definiowanym jako doświadczenia użytkownika podczas interakcji z produktem, usługą, środowiskiem lub obiektem¹⁰.

Widzenie jest skomplikowanym procesem, który dzieli się na etapy. Pierwszym etapem jest odbiór wrażenia, czyli pobudzenie receptora i przekazanie informacji drogami nerwowymi do dalszych struktur mózgowych celem poddania ich obróbce poznawczej. Większość bodźców jednak nie będzie docierała do świadomości obserwatora, gdyż każdy człowiek ma indywidualny próg wrażliwości sensorycznej, poniżej którego nie reaguje na bodźce. Oprócz progu wrażliwości decydujące znaczenie w odbiorze bodźców wzrokowych ma również stymulacja innymi bodźcami w tle oraz sprawność detektorów, czyli wzajemnie powiązanych struktur mózgowych. Następnie odebrany bodźcom wzrokowym nadawane jest znaczenie (przetworzenie wrażenia w spostrzeżenie) poprzez proces spostrzegania, czyli nadawania znaczenia bodźcom w oparciu o obecne w umyśle wspomnienia, emocje, motywy i inne wyuczone skojarzenia np. zaobserwowana mimika twarzy, nerwowość w poruszaniu się, gesty itp. Dalsze przetwarzanie percepcyjne polega na łączeniu odebranych aktualnie spostrzeżeń ze zmagazynowanymi w pamięci wspomnieniami i doświadczeniami. Pozwala to na rozpoznawanie i różnicowanie osób, przedmiotów oraz ocenę sytuacji. Uwzględnienie tych procesów wpływa na określenie parametrów stanowiska obserwatora związanych między innymi z wielkościami obiektu w obrazie czy odległości obserwatora od monitora w zależności od rodzaju obserwacji (ogólnej i szczegółowej)¹¹. Opisane przetwarzanie bodźców

na poziomie sensorycznym (zmysłowym) uzależnione jest w dużej mierze od właściwości psychofizycznych obserwatora i stworzonych optymalnych warunków ergonomicznych stanowiska obserwacji. Jednak bardziej skomplikowane operacje percepcyjne i idące za nimi odpowiednie decyzje są uzależnione od motywacji, zaangażowania oraz procesów uczenia się i treningu. Percepcja, czyli przetwarzanie wrażenia w spostrzeżenie obejmuje dwa rodzaje procesów przetwarzania: przetwarzanie odgórne – kierowanie uwagi na określony obiekt oraz przetwarzanie oddolne – reagowanie na pojawiające się bodźce, bez wcześniejszego nastawienia. Obserwator odpowiednio przygotowany – wytrenowany, szybciej zareaguje na bodźce spełniające kryteria obserwacji lub odbiegające od normy, na zasadach przetwarzania odgórnego. Niestety może pominąć większość bodźców niespełniających jego nastawień. Z kolei w percepcji oddolnej obserwator nie wyszukuje bodźców, tylko reaguje na te, które są w polu widzenia. Obydwa procesy przeplatają się, a każdy z nich ma swoje zalety (np. właściwa reakcja) i wady (np. pominięcie zdarzenia). Realizacja zadań na stanowisku operatora dozoru wizyjnego, oprócz predyspozycji psychofizycznych i odpowiedniego wytrenowania, wymaga zaangażowania i świadomego skierowania strumienia uwagi na obserwowane monitory oraz oceny tego, co jest na nich aktualnie wyświetlane. Jednocześnie w trakcie realizacji tych czynności mogą pojawić się nieoczekiwane inne bodźce (dystraktory) zakłócające te czynności, które mimowolnie odciągną uwagę obserwatora. Procesy uwagi (dowolnej, czyli świadomej kierowanej oraz mimowolnej, czyli odruchowej) posiadają kilka cech i właściwości (koncentracja, selektywność, przetrzutość, podzielność, trwałość, stałość), które uzależnione są od indywidualnych właściwości osobniczych i zmieniają się pod wpływem okoliczności i kontekstu sytuacyjnego. **Nie wystarczy zatem samo zaprojektowanie stanowiska i wyposażenie go w naj-**

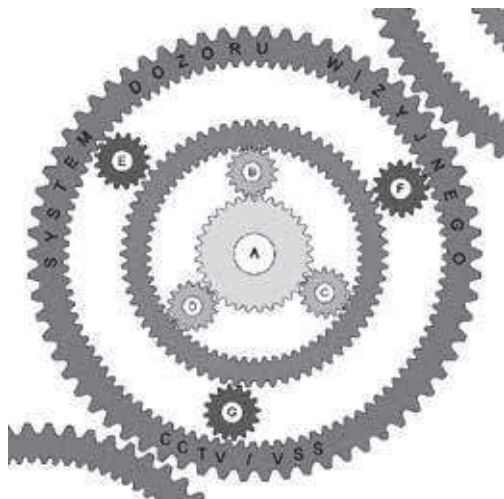
nowszą technologię, ale konieczna jest odpowiednia selekcja operatorów oraz ich odpowiednie szkolenie, które po pierwsze nauczy ich właściwej oceny sytuacji i podejmowania odpowiednich decyzji, a po drugie wpłynie na kształtowanie ich motywacji do bardziej świadomego kierowania strumieniem uwagi i przewidywania zdarzeń na podstawie wczesnych sygnałów zbliżającego się niebezpieczeństwa¹². Te ustalenia zawiera norma PN-EN 50518-3 pkt 4.3 w stwierdzeniu, że nowy operator systemu powinien mieć asystę doświadczonego operatora, zanim samodzielnie podejmie pracę na stanowisku. Szczególnie ważną jest selekcja kandydatów na operatorów systemu dozoru wizyjnego, gdyż nie każdy nadaje się na to stanowisko. Nie tylko dlatego, że ma zbyt wysoki poziom wrażliwości na bodźce wzrokowe (nie reagowanie na bodźce o małej intensywności), ale dlatego, że jest podatny na zjawisko tzw. ślepoty z nieuwagi (w literaturze spotyka się też określenia „ślepotą z braku uwagi”, „ślepotą przez nieuwagę” czy „ślepotą pozauwagową”). Zjawisko to polega na tym, że koncentracja na jednym zadaniu np. obserwacji określonego obrazu i oczekiwanie na określony rodzaj bodźców, powoduje, że mimo zmian warunków obserwacji lub pojawienia się innego bodźca (w obrazie) nie jest on zarejestrowany w świadomości obserwatora. **Przeprowadzone przez autorów niniejszego opracowania badania nad tym zjawiskiem (tzw. efekt goryla) wśród personelu więziennego ujawniły, że tylko połowa funkcjonariuszy biorących udział w badaniu wykazała się właściwą czujnością i dokładnością percepcji, na tyle, żeby wykonać zadanie, blisko 40% funkcjonariuszy nie zauważyło intruza, który wtargnął w miejsce obserwacji, zaledwie 10% odnotowało zniknięcie jednej osoby z pola widzenia oraz około 5% zaobserwowało zmiany warunków obserwacji**¹³. Uzyskane w tym badaniu wyniki mają szczególne znaczenie w związku z próbami samobójczymi i samobójstwa-

¹² Zainteresowanych czytelników odsyłamy do artykułu C. Mecwaldowski, R. Poklek, *Psychologiczne i techniczne aspekty stanowiska operatora dozoru wizyjnego. Część 2: Percepcja i uwaga w pracy obserwatora*, „SEC&AS”, 2019, nr 2, s. 46–51.

¹³ Por. R. Poklek, C. Mecwaldowski, *Video surveillance of prisoners in Polish Prison Service. Observer's perspective*, „Journal of Humanities and Social Science”, 2018, vol. 23, issue 2, s. 31–42; [źródło internetowe: https://www.researchgate.net/publication/323539340_Video_surveillance_of_prisoners_in_Polish_Prison_Service_Observer's_perspective; dostęp: 06.07.2019].

¹⁰ M. Hassenzahl *User Experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality* [dostęp: www.marc-hassenzahl.de 28.07.2019 r.]

¹¹ Zainteresowanych czytelników odsyłamy do artykułu C. Mecwaldowski, R. Poklek, *Psychologiczne i techniczne aspekty stanowiska operatora dozoru wizyjnego. Część 1: Wrażenia i spostrzegania*, „SEC&AS”, 2019, nr 1, s. 47–51.



LEGENDA
<p>Obszar techniczny (bez operatora):</p> <p>A System dozoru wizyjnego wykonany bez uwzględnienia norm i wiedzy technicznej</p> <p>B System dozoru wizyjnego, z uwzględnieniem norm, ale bez testów</p> <p>C Precyzyjnie określony cel stosowania systemu, wykonane testy systemu i sprawdzone procedury</p> <p>D Integracja systemu dozoru wizyjnego z innymi systemami (ang. Integrated Systems), analiza wizyjna (ang. Video Content Analysis – VCA), sztuczna inteligencja (ang. Artificial Intelligence – AI)</p>
<p>Obszar osobowy (z operatorem):</p> <p>E Selekcja operatora ze względu na predyspozycje</p> <p>F Szkolenia operatora: stanowiskowe, specjalistyczne, doskonalące; kompetencje operatora: wiedza, umiejętności, motywacja i zaangażowanie</p> <p>G Ergonomia stanowiska</p>

Rys. 2. Schemat funkcjonalny systemu dozoru wizyjnego, jako jedna ze składowych systemu bezpieczeństwa

Źródło: opracowanie własne

mi osadzonych w celach monitorowanych oraz związaną z tym odpowiedzialnością dyscyplinarną i karną funkcjonariuszy Służby Więziennej, pełniących służbę na stanowiskach „monitorowych”.

System dozoru wizyjnego jako składowa systemu bezpieczeństwa obiektu

System dozoru wizyjnego może pełnić różne funkcje: od prostej rejestracji sygnału wizyjnego po przeciwdziałanie zdarzeniom, zarówno w zakresie bezpieczeństwa obiektów lub obszarów, jak i procesów przemysłowych. System dozoru wizyjnego jest składową systemu bezpieczeństwa. Może stanowić skomplikowany układ zależności rys. 2, w której każda składowa jest bardziej lub mniej istotna, a jej rola wynika z celu stosowania systemu i przeprowadzonej analizy ryzyka w procesie zarządzania ryzykiem.

Autorzy składają się ku podziałowi na składowe zależne w obszarze technicznym i osobowym. Są one we wzajemnych relacjach wpływających na efektywność całego systemu dozoru wizyjnego.

W literaturze można znaleźć systemowe zależności w innym ujęciu niż opisane

powyżej. Różnice dotyczą zakresu i priorytetu zarówno obszaru technicznego, jak i osobowego, szczególnie w przypadku dotyczącym monitoringu miejskiego¹⁴. Zastosowane rozwiązania w poszczególnych obszarach zależne są od przeprowadzonej analizy ryzyka. W obszarze technicznym będzie to np. określony stopień systemu (ang. Grade)¹⁵. W obszarze osobowym, analiza ryzyka wymusi odpowiednie wymagania ergonomii i konstrukcji stanowiska wraz z procedurami w celu osiągnięcia maksymalnej efektywności pracy operatora. Pojęcie skali ryzyka rozpatrywanego przy tworzeniu systemu dozoru wizyjnego, przekłada się bezpośrednio na jego efektywność, jest odwrotnie proporcjonalne. W skrajnym przypadku wynik analizy ryzyka w połączeniu z koniecznością poniesienia niezbędnych kosztów, może wskazać na korzyść innego rozwiązania niż zastosowanie systemu dozoru wizyjnego¹⁶.

¹⁴ P. Wittich, Zarządzanie systemowe w miejskim systemie monitoringu, „A&S”, 2017, nr 3.

¹⁵ PN-EN 62676: Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach.

¹⁶ W. Więckowski, Czego systemy dozoru wizyjnego wymagają od transmisji wizji IP i dlaczego nie spełnia tych wymagań?, „SEC&AS”, 2019, nr 1.

Przygotowanie stanowiska operatora dozoru wizyjnego

Przystępując do projektowania systemu, projektant jest doradcą inwestora¹⁷. Szczegółowe określenie celu stosowania systemu dozoru wizyjnego jest niezbędne do jego prawidłowego zaprojektowania¹⁸. Uzgodnienia obejmują przede wszystkim zakres stosowania systemu:

- Bezpieczeństwo obszaru lub obiektu, wsparcie automatyki obiektu, nadzór nad procesem przemysłowym (SCADA), obserwacja obrazów ze skanerów X-Ray, obserwacja obrazów z dronów, radarów itp.;
- Zastosowanie VCA, AI;
- Zapis sygnału wizyjnego (funkcja do-wodowa) lub bez zapisu;
- Zintegrowanie lub nie z innymi systemami obiektu, obszaru;
- System bez operatora lub z operatorem;
- Wymóg przeciwdziałania zdarzeniom bądź wyłącznie przeciwdziałanie ich skutkom, itp.

Powyższe założenia wpisują się w zarządzanie ryzykiem i związane są z poziomem ryzyka, czyli skutkiem jaki przyniesie niezrealizowanie założonego celu (kradzieże, zniszczenie mienia, wtargnięcie do obiektu, obszaru, problemy komunikacyjne, katastrofy, przemyt, po zabójstwa lub samobójstwa osób dozorowanych). Wskazane cele opisuje się wraz z procedurami ich realizacji w dokumentacji „Wymagania użytkowe” (ang. Operational Requirement OR)¹⁹ łącznie z wymaganiami stawianymi operatorom i ich szkoleniom.

Ile obrazów z kamer powinien oglądać jeden operator?

Należy tutaj rozróżnić liczbę obrazów od liczby monitorów, ponieważ nie są one tożsame. Na monitorze można uzyskać różne podziały obrazu. Istotną rolę odgrywa też liczba obserwowanych scen, przy czym scenę rozumiemy jako pogrupowane logicznie i znaczeniowo obrazy: obszary ulicy, pasy ochronne w ochronie obwodowej, korytarze, przejścia itp., związane z celem monitorowania. Współczesne badania wskazują na przewagę teorii obser-

¹⁷ W. Więckowski, Artykułowanie potrzeb przy planowaniu, projektowaniu i wdrażaniu systemów dozoru wizyjnego, „SEC&AS”, 2018, nr 3, s. 35.

¹⁸ C. Mecwaldowski, Dozór wizyjny wykorzystujący technologię IP. Konsekwencje stosowania, „SEC&AS”, 2018, nr 5.

¹⁹ PN-EN 62676: Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach.

wowanych scen nad obrazami, w kontekście percepcji obserwatora. Autorzy także skłaniają się ku liczbie obserwowanych scen szczególnie, kiedy wprowadzane są nowe technologie wyświetlania obrazów, ekranów wielkogabarytowych LED, skalowania i procesorów obrazu itp. Niektóre źródła podają, że maksymalna liczba to 12–16 obrazów z kamer przypadających na jednego operatora. To maksymalna liczba pozwalająca uzyskać akceptowalną efektywność, przy niskiej złożoności zadań operatora²⁰. Publikowane w Internecie badania wskazują jednoznacznie:

- Efektywność obserwacji wzrasta wraz z malejącą liczbą obrazów do obserwacji (w skrajnym przypadku obraz będzie jeden np. operator radaru na lotnisku);
- Podział ekranu na wiele obrazów/scen niesie ograniczenia w dostrzeganiu obiektów, ich wielkości w danym obrazie (dla pojedynczego obserwowanego obrazu, wielkość obiektu w tym obrazie wraz z parametrami percepcji obserwatora podaje norma PN-EN 62676-4). Operatorzy dla jednego monitora preferowali podział 1–4, przy wzroście liczby obrazów dla podziału 4–9 wzrastała też liczba niewykrytych zdarzeń;
- Wzrost liczby obserwowanych monitorów ma drastyczny wpływ na pogorszenie efektywności obserwacji: 1 monitor – 85%, 4 monitory – 74%, 6 – 58%, 9 – 53%²¹;
- Złożoność obserwowanego obrazu często nie jest uwzględniana przy obciążeniu zadaniowym operatora, a ma to kluczowe znaczenie do osiągnięcia celu obserwacji i czasu reakcji operatora – oczekiwanej efektywności;
- Należy wziąć pod uwagę zakres widzenia centralnego i peryferyjnego.

Z jakiej odległości operator powinien obserwować obrazy na monitorach?

Stosuje się odmienne zasady określania odległości obserwacji w zależności od przeznaczenia monitorów/ekranów. Należy rozróżnić ich dwa rodzaje:

1. Ściana monitorów (ang. *Video-wall, Monitor bank* itp) przeznaczone do

obserwacji ogólnej, często do wymiany informacji pomiędzy wieloma operatorami.

2. Monitory stanowiskowe, szczegółowe lub incydentalne (ang. *Workstation or Incidental/spot monitor*) przeznaczone do szczegółowej, zadaniowej obserwacji.

Przez wiele lat funkcjonowania analogowych systemów dozoru wizyjnego, z obrazem PAL, dla uproszczenia obliczeń odległości obserwacji przyjmowano wielokrotność przekątnej ekranu. Kiedy pojawiły się rozwiązania cyfrowe, różne proporcje ekranów i rozdzielczości, obliczenia odległości nieco się skomplikowały²². Jeżeli odległość lub kąt obserwacji znajdują się poza parametrami wzroku, wielkość obiektu w obrazie nie spełnia kryteriów bodźca, a efektywność obserwacji staje się skrajnie niska – prawdopodobieństwo przeoczenia zdarzenia wysokie²³.

W wielu źródłach odnaleźć można przelicznik odległości obserwacji, która wynika z rozdzielczości ludzkiego oka oraz wielkości wyświetlanego piksela obrazu. W ten sposób określa się ergonomiczną odległość obserwacji²⁴.

Typy operatorów

W zależności od wykazanych celów systemu stanowiska operatorów będą różniły się znacząco. Literatura wskazuje na dwa typy operatorów²⁵:

- Typ 1 – typowy monitoring, którego czynności polegają wyłącznie na obserwacji obrazów, sterowaniu kamerami i ich wyświetlaniem. Operator obserwuje obrazy do momentu wystąpienia czegoś nieoczekiwanego lub mieszczącego się w zakresie wcześniej zdefiniowanych zdarzeń w obrazie. Dokonuje na bieżąco analizy i reaguje. To typowe zadanie dozoru wizyjnego opisywane w literaturze, jako proces: obserwacja – detekcja – rozpoznanie – identyfikacja.
- Typ 2 – typowy kontroler procesu lub integracji systemów, który nie ma zadań monitoringu, a do dozoru wi-

zyjnego odwołuje się po uzyskaniu zewnętrznego bodźca np. sygnału alarmowego z innych systemów alarmowych (systemy zintegrowane) lub procesu przemysłowego (SCADA), może to być także informacja pozyskana przez telefon, radiotelefon itp.

Współczesne systemy ewoluują w kierunku połączenia zadań obu typów operatorów, jednak wymagania ergonomiczne i funkcjonalne dla jednego mogą nie być korzystne dla drugiego²⁶. Dodatkowo komplikuje to proces projektowania i funkcjonowania stanowiska. Badania autorów potwierdzają powyższe oraz pozwalają na wyróżnienie dwóch występujących powszechnie, charakterystycznych rozwiązań technicznych. Rozróżnienie związane jest z rodzajem stosowanych monitorów/ekranów – ściana monitorów a monitory stanowiskowe, będą to układy:

- Wertykalny – typ V – dla stanowisk wymagających wzmożonej, stałej obserwacji, rozpoznania zdarzeń, obiektów, funkcji prewencyjnego dozoru wizyjnego.
- Horyzontalny – typ H – dla stanowisk niewymagających wzmożonej, stałej obserwacji a jedynie ogólnego rozeznania i działania post incydentalnego, wymagającego sterowania systemami zintegrowanymi lub przemysłowymi (SCADA), występuje tu duża liczba obrazów z kamer, obiekt o dużej liczbie systemów elektronicznych, dużej skali integracji lub złożony proces przemysłowy.

Mogą wystąpić sytuacje, gdy stanowisko operatora będzie łączyło w sobie typy V i H, a także mieszane i powielone stanowiska z ustaloną hierarchią kompetencji operatorów ułożone w centrach operacyjnych²⁷.

Przykłady opisanych typów stanowisk operatorów systemu dozoru wizyjnego przedstawiają rysunki 3–5.

Przepisy i wytyczne niezbędne do przygotowania stanowiska operatora dozoru wizyjnego

Przygotowując stanowisko pracy operatora systemu dozoru wizyjnego, projektant ma do dyspozycji następujące wytyczne i zasady wiedzy technicznej:

²⁰ R. Pikaar, D. Lenior, K. Schreibers, D. Bruijn, *Human Factors Guidelines for CCTV system design*, Melbourne 2015.

²¹ J. Wood, R.N. Pikaar, E. Koningsveld, P. Settels, *CCTV Ergonomics: Case studies and practical guidance*, Amsterdam 2007.

²² PN-EN 62676-4: Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach – Część 4: Wytyczne stosowania

²³ C. Mecwaldowski, R. Poklek, *Psychologiczne i techniczne aspekty stanowiska operatora dozoru wizyjnego. Część 2: Percepcja i uwaga w pracy obserwatora...* op. cit.

²⁴ Ibidem, s. 48.

²⁵ R. Pikaar, D. Lenior, K. Schreibers, D. Bruijn, *Human Factors ...* op. cit.

²⁶ Ibidem.

²⁷ C. Mecwaldowski, *Zarządzanie rozproszoną infrastrukturą krytyczną na przykładzie obiektów Służby Więziennej*, „AS”, 2019, nr 5.



Rys. 3. Przykład stanowiska H – horyzontalny
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Winsted.



Rys. 4. Przykład stanowiska V – wertykalny
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Winsted.



Rys. 5. Przykład wielostanowiskowego centrum operacyjnego
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Winsted.

mencie „Wymagania użytkowe” systemu. Następnie należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

Zachowanie ergonomii stanowiska operatora:

- Wyposażenie w dedykowany, regulowany fotel obrotowy operatora (nie jest to biurowy fotel obrotowy);
- Dostosowana wysokość biurka, konsoli (powinna być regulowana w zależności od operatora, dostępne są meble z regulowaną wysokością łącznie z możliwością operacji w pozycji stojącej jak i siedzącej);
- Wyposażenie we wszystkie niezbędne urządzenia w odległości na wyciągnięcie ręki (klawiatura, manipulator, środki łączności itp. – jednocześnie minimalnej, niezbędnej ich liczby);
- Możliwość zmiany lokalizacji urządzeń na biurku dla prawy i leworęcznych;
- Maksymalna liczba obserwowanych scen/obrazów/monitorów wynikająca z przeprowadzonej analizy złożoności zadań, oczekiwanego czasu reakcji;
- Monitory szczegółowe pod kątem prostym względem oczu operatora, we właściwej odległości i wysokości (wyznaczone na podstawie norm);
- Maksymalny podział obrazu na cztery na monitorze szczegółowym (jeżeli jest to monitor panoramiczny (ang. *Ultra Wide*) należy stosować podział proporcjonalny do stanowiska wielomonitrowego);
- Monitory na ścianie, pod kątem prostym względem oczu operatora, we właściwej odległości i wysokości (wyznaczone na podstawie norm), nie

- Ustawa kodeks pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 1040) – BHP, Monitoring, obowiązki pracodawcy;
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz.U.1998.148.973);
 - Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych;
 - PN-EN ISO 11064: Ergonomiczne projektowanie centrów sterowania;
 - PN-EN 50518: Centrum monitoringu i odbioru alarmu;
 - PN-EN 62676: Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach;
 - PN-EN 9241: Ergonomia interakcji człowieka i systemu;
 - PN-EN 50398: Systemy alarmowe – Systemy alarmowe łączone i zintegrowane;
 - PN-EN ISO/IEC 27000: Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji;
 - PN-ISO/IEC 29100: Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Ramy prywatności;
 - PN-ISO 31000: Zarządzanie ryzykiem – Wytyczne;
 - Wytyczne budowy systemów dozoru wizyjnego np. stosowane w Wielkiej Brytanii, Stanach Zjednoczonych, Kanadzie;
 - Artykuły w czasopiśmie branżowych, rozwiązania producentów wyposażenia stanowisk operatorów, centrów dozoru, monitoringu, itp.
- Przygotowując stanowisko operatora dozoru wizyjnego należy rozpocząć od zastosowania zapisów ujętych w doku-

ICTProtegeGX.®

Jeden zintegrowany system dla bezpieczeństwa i automatyki obiektu.

- Kontrola Dostępu
- Dostęp mobilny (Bluetooth, NFC)
- System Sygnalizacji Włamania i Napadu
- Integracja z CCTV
- Rejestracja gości
- Zarządzanie windami
- Rejestracja Czasu Pracy
- Interkom (komunikacja SIP, VoIP)
- Automatyka Budyńku
- Biometryka
- Integracja z dyspozytorami kluczy
- Integracja z zamkami do sejfów i ATM
- BacNET, Modbus

oraz szerokie możliwości integracji z systemami zewnętrznymi

urmet
MIWI

Miwi Urmet Sp. z o.o.

91-341 Łódź,
ul. Pojezierska 90A
tel. 42 616 21 00
miwi@miwiurmet.pl

www.miwiurmet.pl

mogą być przestaniane przez stanowisko lub stanowiska;

- System musi umożliwiać szybkie przełączanie obrazów, szczególnie wybranego ze ściany monitorów na monitor szczegółowy-stanowiskowy.

Określenie uprawnień operatora w zakresie:

- Konfiguracji systemu i wykonywanych operacji;
- Dostępu do danych, w tym wykonywanie wydruków i kopii danych.

Wykonanie testów i kontroli (np. na podstawie załączników z przywołanych powyżej norm):

- Jakościowych systemu dozoru wizyjnego oraz innych systemów, których obsługa jest w zakresie zadań operatora;
- Realizacji zadań operatora zgodnie z procedurami i pomiarem czasu ich wykonania;
- Kontrole systemu, co 4 do 6 miesięcy weryfikujące zachowanie parametrów, konfiguracji systemu.

Szkolenia operatora:

- Stanowiskowe (obsługa techniczna w zakresie przydzielonych zadań, znajomość architektury obiektu i jego funkcjonowania, drogi ewakuacyjne, zasady łączności, rozpoznawanie założeń zdarzeń i reakcja zgodnie z przyjętymi założeniami w wymaganiach użytkowych), praca z asystą doświadczonego operatora;
- Specjalistyczne;
- Doskonalące (okresowe)²⁸.

Więcej informacji odnaleźć można w przywołanych powyżej normach, a także artykułach dotyczących parametrów i ochrony centrum operacyjnego²⁹. Sto-

²⁸ C. Mecwaldowski, *Zasady doboru monitorowania – obserwatora w systemie monitoringu wizyjnego zakładu karnego*, [w:] *Możliwości i ograniczenia techniki w zastosowaniach penitencjarno-ochronnych. Humanistyczne i technologiczne wymiary systemu bezpieczeństwa*, (red.) R. Poklek, P. Dela, Euro-Media Sp. z o. o., Warszawa 2017, s. 51.

²⁹ Patrz: S. Parszowski, *Centrum operacyjne. Serce systemu bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej*, „SEC&AS”, 2018, nr 5, s. 28; „SEC&AS”, *Planowanie i projektowanie centrum operacyjnego. Materiał powstał przy współpracy z Winsted*, „SEC&AS”, 2018, nr 5, s. 33; C. Mecwaldowski, R. Poklek, *Psychologiczne i techniczne aspekty stanowiska operatora dozoru wizyjnego. Część 1: Wrażenia i spostrzeganie...* op. cit., s. 47; C. Mecwaldowski, R. Poklek, *Psychologiczne i techniczne aspekty stanowiska operatora dozoru wizyjnego. Część 2: Percepcja i uwaga w pracy obserwatora...* op. cit., s. 46.

sowanie norm nie jest obowiązkowe, a to normy zawierają wymagania techniczne i użytkowe urządzeń, procedury badań, kolejność, wytyczne projektowania i eksploatacji systemów zabezpieczeń³⁰. Nie zwalnia to inwestora z obowiązku stosowania przepisów BHP i ergonomii. Autorzy uważają, iż wspomniane Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 1 grudnia 1998 r. powinno zostać zaktualizowane z nawiązaniem do norm, a zawarte w nim wytyczne uznane za obowiązkowe do stosowania w szerokim zakresie stanowisk pracy wyposażonych w monitory/ekrany. **Szczególnie, gdy norma (PN-EN ISO 11064-3) podaje definicję wskaźnika wizualnego łączącego definicje a dokładnie obejmującego wspólnym określeniem monitory, monitory ekranowe, monitory obrazowe, wyświetlacze itp.**

Obowiązujące rozporządzenie³¹ określa: wymagania BHP, ergonomię stanowiska i organizację pracy na stanowisku. Niestety, nieaktualizowane przez 21 lat, zawiera nieprzystające do współczesnych stanowisk pracy definicje związane z monitorami, ekranami, sprzętem komputerowym. Brak jednoznacznej wykładni prawa w tym zakresie, budzi kontrowersje i różne opinie, co do zakresu stosowania tego rozporządzenia³². Unikanie jego stosowania zdaniem autorów wynikało najczęściej, z zawartego w nim obowiązku dofinansowania zakupu okularów dla pracownika, jaki ciąży na pracodawcy. Specjaliści BHP, aby uniknąć zastosowania wytycznych rozporządzenia, chwytali się wszelkich sposobów, aby nie uznać stanowiska pracy za stanowisko definiowane w ww. rozporządzeniu, a postępowano się między innymi:

- Sztynną definicją monitora ekranowego, jako alfanumerycznego;
- Niewyposażaniem stanowiska w klawiaturę, drukarkę itp.;
- Montaż monitorów na ścianie poza biurkiem określanym, jako stanowisko;
- Kalkulacją czasu pracy, aby wypadło poniżej 4 godzin na dobę, itp.

³⁰ S. Siudalski, *Stosowanie norm przy planowaniu ochrony – problemy*, „A&S”, 2018, nr 5.

³¹ Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz.U.1998.148.973).

³² J. Kowalski, *Monitor ochroniarza to nie monitor w biurze*, „ATEST”, 2005, nr 3.

Postępowano tak, mimo iż w 1999 roku w wyroku TSUE³³ do dyrektywy³⁴ sędzia rozszerzył definicję monitora ekranowego, o te wyświetlające grafikę i wideo, wskazał także na postępujący rozwój techniki i w związku z tym nie traktowanie tej definicji tak jednoznacznie³⁵. Obecnie należy ujednoczyć definicję chociażby jak podaje wspomniana powyżej norma PN-EN ISO 11064-3 we **wskaźnik wizualny**.

Na występujące błędy, różne definicje i parametry w przepisach prawa od lat zwracają uwagę eksperci³⁶. Dotyczy one przede wszystkim niejednorodnego nazewnictwa, wskazania oczekiwań systemu bez precyzyjnego opisu, nie nadających za rozwijaniem technologicznym aktualizacji prawa. Waldemar Więckowski w artykule³⁷ zauważa, że dozór nie jest równoznaczny z monitoringiem, a monitoring ma w swojej definicji określenie czynności, jako stałej. Ma to istotne znaczenie w kontekście wspomnianej powyżej odpowiedzialności dyscyplinarnej i karnej operatorów dozoru wizyjnego.

kpt. mgr inż. Cezary Mecwaldowski

Wykładowca zakładu szkolenia ochronnego w Centralnym Ośrodku Szkolenia Służby Więziennej w Kaliszu.

dr Robert Poklek

Psycholog, adiunkt na Wydziale Pedagogiczno-Artystycznym w Kaliszu Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

³³ Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości C-11/99 (w sprawie Margarit Dietrich przeciwko Westdeutscher Rundfunk) ETS ustalił, że obejmuje to również monitory ekranowe przedstawiające nakręcone filmy w formie analogowej lub cyfrowej, w trybie prejudycjalnym podjął się interpretacji pojęcia „graficzny monitor ekranowy”

³⁴ Minimalne wymagania w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe (piąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 87/391/EWG) (90/270/EWG) SEKCJA II OBOWIĄZKI PRACODAWCÓW Dz.Uz.UEL.1990.156.14

³⁵ <https://www.rp.pl/artukul/706142-BHP---Monitory-ekranowe--Komentarz-do-rozporzadzenia-MPiPS.html>

³⁶ Patrz: W. Fiałka, *Jak wojewoda piksele liczył*, „Twierdza”, 2017, nr 2; S. Siudalski, *Normy obronne*, „A&S Polska”, 2018, nr 2

³⁷ W. Więckowski, *Kamera jaka jest, każdy widzy po swojemu*, „Systemy Alarmowe”, 2014, nr 2