



## IN YNIER SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

### 1. Informacje ogólne

Zadaniem in yniiera systemów komputerowych jest zaprojektowanie i stworzenie systemu komputerowego, składaj cego si ze sprz tu komputerowego i oprogramowania odpowiadaj cego indywidualnym potrzebom klienta (np. firmy, instytucji, uczelni).

System taki cz sto obejmuje wiele komputerów i urz dze maj cych działa wspólnie, połączonych ze sob w obr bie jednej firmy, w jednym budynku lub w całej sieci o znacznie wi kszym zasi gu, nawet mi dzynarodowym. Sie , któr s połączona, mo e by lokalna b d mo e opiera si na innych systemach, na przykład na systemie internetowym. Celem takiego działania jest szybszy przekaz informacji oraz scalenie wszystkich urz dze , a co za tym idzie wszystkich pracowników, by działali w ten sam sposób na rzecz firmy, jej rozwoju i spójno ci wewn trznej.

Firmy maj ce takie wewn trzne systemy komputerowe czasem zatrudniaj in ynierów jako pracowników stałych, którzy na bie co czuwaj nad sprawno ci systemu, naprawiaj awarie, udoskonalaj je w miar potrzeb i zmieniaj cych si mo liwo ci informatycznych. Czasem korzystaj z zewn trznych firm informatycznych, których pracownicy po stworzeniu systemu s dost pni zdalnie, czyli dokonuj wszelkich napraw i udoskonalenie przebywaj c na terenie firmy, w której dany system funkcjonuje.

Aby zaprojektowa system komputerowy, in ynier systemów komputerowych musi najpierw dobrze pozna swojego zleceniodawc , czyli firm , dla której ma stworzy taki projekt. Musi zrozumie , jak dana firma działa, jakie ma oczekiwania wzgl dem systemu, czyli czego si po nim spodziewa, jak system ma funkcjonowa i



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

jakie jego elementy będą kluczowe. Określa najlepsze rozwiązania i opracowuje w szczegółach propozycje dotyczące sprzętu, kosztów i rozwoju w zakresie działania. Musi stale śledzić branżę informatyczną, wiedzieć, jakie rozwiązanie będzie najlepsze, jakie są tendencje zmian, a w związku z tym, jaki sprzęt sprawi, że system będzie ergonomiczny i będzie jak najdłużej służył. Rozwiązania, które proponuje inżynier nie mogą być przestarzałe zarówno w aspekcie sprawności działania, jak i w porównaniu z konkurencją.

Odpowiedzialny jest również za stworzenie odpowiedniej dokumentacji, osobnej dla pracowników działu informatycznego danej firmy, osobnej dla pozostałych pracowników firmy, którzy mają z tego systemu korzystać. Może również przeprowadzać szkolenia dotyczące działania i obsługi systemu i jego różnych funkcji.

Inżynier systemów komputerowych pracuje w pomieszczeniach biurowych firmy, której jest pracownikiem, bądź firmy zlecającej budowę systemu. Oprócz pomieszczeń typowo biurowych mogą to być na przykład serwerownie, specjalnie wydzielone pomieszczenia komputerowe oraz wszelkie inne pomieszczenia, w których mają się znajdować elementy budowanego systemu komputerowego.

Może pracować samodzielnie bądź w zespole, w zależności od wielkości projektowanego systemu, ma jednak dodatkowo stały kontakt ze zleceniodawcą, z informatykami danej firmy, z innymi projektantami, dostawcami, producentami oraz bezpośrednimi użytkownikami systemu.

Praca jest na ogół wykonywana w stałych godzinach, 6-9 godzin dziennie, w dni powszednie. Jednakże niekiedy napięte terminy mogą powodować konieczność pracy w dodatkowych godzinach.

Jest to praca o charakterze nierutynizowanym, ponieważ każdy zaprojektowany i zbudowany system jest inny. Inżynier systemów komputerowych jest nadzorowany okresowo, a nadzór dotyczy realizacji konkretnych zadań i celów.



## 2. Wymagania

W tej specjalności oprócz szerokiej wiedzy technicznej powinien również umieć nawiązywać kontakty z ludźmi i współdziałać w zespole. W tworzeniu grafiku pracy i planowaniu kolejnych jej etapów oraz w decyzjach dotyczących proponowanych rozwiązań systemowych musi być samodzielny i niezależny. Powinien również umieć zarządzać zespołem. Przydatne w zawodzie są też zainteresowania menedżerskie.

Ważna jest inicjatywność w działaniach, innowacyjność i otwartość na nowe rozwiązania. Ciekawość dotycząca nowinek technicznych, a także uzdolnienia i zainteresowania techniczne sprzyjają rozwojowi zawodowemu. W pracy bardzo przydatna jest zdolność koncentracji uwagi, dobra pamięć, umiejętność logicznego myślenia i twórcze podejście do problemów. Charakterystyczne dla zawodowych wymagań pracy samodzielnej, indywidualnego podejmowania decyzji oraz brania odpowiedzialności za swoje działania. Ponadto wymagana jest spostrzegawczość, cierpliwość, wytrwałość, opanowanie, dokładność, staranność, umiejętność analizy sytuacji oraz odporność na stres i umiejętność pracy w szybkim tempie.

Niezbędne jest prawidłowe rozróżnianie małych szczegółów pracy wzrokowej. Przydatne jest, aby pole widzenia mieściło się w prawidłowym zakresie.

Ważny jest dobry słuch (nie są to wymagania bezwzględne na wszystkich stanowiskach pracy), a także dobra koordynacja wzrokowo-ruchowa. Jeżeli praca jest samodzielną, to wskazana jest sprawność kończyn, w szczególności w zakresie zręczności rąk i palców, ze względu na konieczność instalowania sprzętu komputerowego.



### **3. Czynniki utrudniające zatrudnienie w zawodzie**

Czynnikiem utrudniającym pracę w zawodzie są zaburzenia znacznego stopnia sprawności kończyn górnych, a w szczególności w zakresie zręczności palców i ręk, wady i dysfunkcje narządu wzroku, które nie mogłyby skorygowane szklami optycznymi lub soczewkami kontaktowymi oraz zaburzenia koordynacji wzrokowo-ruchowej.

Na niektórych stanowiskach pracy trudno ci mogłoby osoby ze znaczną dysfunkcją narządu słuchu, uniemożliwiając swobodny kontakt z innymi osobami, a więc utrudniając konsultacje operatora systemów komputerowych ze specjalistami i klientami.

### **4. Możliwość zatrudnienia w zawodzie osób z niepełnosprawnościami**

#### **4.1. Osoby z dysfunkcją narządu ruchu**

Osoby z dysfunkcją kończyn górnych mają możliwość wykonywania zawodu warunkowo, po identyfikacji indywidualnych barier i racjonalnym dostosowaniu technicznych i organizacyjnych warunków środowiska pracy oraz stanowiska pracy. W zawodzie mogą znaleźć zatrudnienie osoby z dysfunkcją kończyn dolnych, pracownik wykonuje bowiem pracę głównie w pozycji siedzącej. Pracownik może również osoby poruszające się na wózku inwalidzkim. W tym przypadku należy zadbać o odpowiednie dostosowanie obiektu, pomieszczenia i stanowiska pracy.



#### **4.2. Osoby z dysfunkcją narządu wzroku**

W zawodzie mogą pracować osoby z niewielkimi wadami i dysfunkcjami narządu wzroku, które można skorygować szklami optycznymi lub soczewkami kontaktowymi. Osoby ze znaczną dysfunkcją narządu wzroku mogą wykonywać ten zawód pod warunkiem zapewnienia im odpowiednich pomocy optycznych, po identyfikacji indywidualnych barier i przystosowaniu warunków środowiska (technicznych i organizacyjnych) oraz stanowiska pracy.

Osoby ze znacznymi dysfunkcjami narządu wzroku (niewidome) mają ograniczoną możliwość wykonywania zawodu, ale dostępne udogodnienia techniczne umożliwiają zatrudnienie ich na wybranych stanowiskach pracy.

#### **4.3. Osoby z dysfunkcją narządu słuchu**

Istnieje możliwość wykonywania zawodu przez osoby z niepełnosprawnością narządu słuchu pod warunkiem, że niepełnosprawność tę można skorygować za pomocą aparatu słuchowego (osoby słabosłyszące).

Możliwość zatrudnienia osób głuchych i głuchoniemych jest ograniczona. Osoby te mogą wykonywać zawód na wybranych stanowiskach pracy, po racjonalnym dostosowaniu zakresu zadań, identyfikacji indywidualnych barier i przystosowaniu środowiska oraz stanowiska pracy (technicznym i organizacyjnym).

#### **4.4. Osoby z dysfunkcją sfery psychicznej**

Osoby z chorobami psychicznymi mogą pracować w zawodzie pod warunkiem, że praca – poza wyjątkowymi sytuacjami (wyjazdy, sytuacje kryzysowe w firmie) – nie zaburza ich rytmu dnia i nocy i jest zachowana zasada równego traktowania pracowników.

Osoby z autyzmem/zespołem Aspergera mogą wykonywać zawód, jeżeli obowiązki służbowe nie wymagają zarządzania zespołem ludzi. Konieczne jest



jednak zbadanie, czy nie cierpi one na schorzenia układu trawiennego lub immunologicznego, by szkodliwe warunki pracy nie wpływały negatywnie na stan ich zdrowia. Osoby z nadwrażliwością słuchową lub dotykową powinny unikać tego zawodu.

#### **4.5. Osoby z epilepsją**

Osoby cierpiące na padaczkę mogą wykonywać zawód na wybranych stanowiskach pracy, pod warunkiem, że napady padaczkowe występują sporadycznie i są sygnalizowane przez aury, występują głównie wieczorem lub w nocy, nie powodują zbyt dużego zmęczenia i stosunkowo szybko następuje regeneracja sił po ich wystąpieniu, a przebieg choroby nie prowadzi do charakteropatii padaczkowej.

Osoby takie mogą być zatrudnione warunkowo, po racjonalnym ograniczeniu zakresu zadań do sytuacji, w których możliwy jest stały nadzór i ewentualna szybka pomoc, a stanowisko pracy nie stwarza potencjalnych zagrożeń w razie emisji choroby.

### **5. Potrzeba przystosowania stanowiska pracy do potrzeb i możliwości osób z niepełnosprawnościami**

#### **5.1. Osoby z dysfunkcją narządu ruchu**

##### **Osoby z dysfunkcją kończyn górnych**

W przypadku osób z niewielką dysfunkcją kończyn górnych możliwe by potrzebne ograniczenie lub wyeliminowanie zadań wymagających dużej sprawności rąk i palców oraz zastosowanie indywidualnych pomocy technicznych, które usprawniają pracę biurów czy obsługę urządzeń. Dysfunkcja jednej kończyny górnej





mo e wymaga stosowania pomocy technicznych (ortez, protez), ułatwiaj cych lub umo liwiaj cych prac , w tym obsług komputera. Obecny poziom technologiczny w zakresie dostosowywania sprz tu komputerowego do potrzeb osób ze znacznymi dysfunkcjami ko czyn górnych umo liwia korzystanie z niego osobom z pora eniami i przykurczami. Dostosowanie mo e dotyczy obsługi klawiatury komputerowej (z nakładk ograniczaj c , z du ymi klawiszami czy te dotykowej) b d myszy z du ymi trackballami.

### ***Osoby z dysfunkcj ko czyn dolnych***

Osobom z niewielk dysfunkcj ko czyn dolnych, je eli jest to mo liwe, nale y tak zorganizowa prac oraz ograniczy zakres zada , aby mogły pracowa w pozycji siedz cej lub w pozycji stoj cej z podparciem bioder i pleców.

Poruszanie si o kulach mo e wymaga zainstalowania uchwytów i por czy ułatwiaj cych wstawanie i podpieranie si podczas stania. Kolejna mo liwa adaptacja to dostosowanie przestrzeni stanowiska pracy i wysoko ci poło enia blatów biurka do indywidualnych potrzeb pracownika z niepełnosprawno ci oraz umieszczanie wykorzystywanych urz dze i narz dzi pracy w najbli szym zasi gu jego r k. Nale y tak e przystosowa siedzisko, w tym zapewni regulacj wysoko ci, uchylne siedzisko, regulowany podnó ek, blokad kół, regulowane lub indywidualnie profilowane oparcie tylne, regulowane i odchylane podłokietniki.

Poruszanie si na wózkach inwalidzkich wymaga likwidacji barier architektonicznych w miejscu i rodowisku pracy. Ci gi komunikacyjne powinny by wystarczaj co szerokie, bez elementów wolno stoj cych i pozbawione progów, drzwi do pomieszcze i wind powinny mie odpowiedni szeroko . Konieczna jest likwidacja barier architektonicznych w drodze do zakładu pracy. W miejscu pracy istnieje potrzeba powi kszenia przestrzeni manewrowej wokół stanowiska pracy oraz dostosowania wielko ci stanowiska pracy, wysoko ci blatu biurka i przestrzeni pod



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

blatem do indywidualnych potrzeb, a także zapewnienia dostępu do wykorzystywanych urządzeń, narzędzi pracy i materiałów w zasięgu ręki pracownika, na odpowiedniej wysokości, bez konieczności manewrowania wózkiem. Czysto istotne jest także zainstalowanie uchwytów w odpowiednich miejscach, aby ułatwić osobie z niepełnosprawnością przesiadanie się z wózka i na wózek. Należy czyściwo lub całkowicie wyeliminować zadania i czynności wymagające dużej sprawności i dobrej koordynacji wzrokowo-ruchowej.

Ograniczenie niektórych obowiązków zawodowych jest możliwe w pracy zespołowej.

## **5.2. Osoby z dysfunkcją narządu wzroku**

Pomocne może być odpowiednie doświetlenie miejsca i stanowiska pracy, zastosowanie dodatkowych powiększających przyrządów optycznych (lupy, lunety, monokularów), przygotowanie kontrastowego (ciemnego) tła biurka i wyeliminowanie potencjalnych różnic oświetlenia (matowe powierzchnie).

Dla osób pracujących na komputerze pomocne jest specjalne oprogramowanie (np. edytory tekstu powiększające litery i grafikę). Dodatkową opcję wspomagającą pracę osoby słabowidzącej jest wprowadzenie dźwiękowego towarzyszącego wykonywaniu poszczególnych czynności na komputerze.

Obecne ułatwienia techniczne umożliwiają zatrudnienie w tym zawodzie, na wybranych stanowiskach pracy, także osoby niewidomej – jest to możliwe dzięki zastosowaniu np. syntezy mowy w komputerze, zastąpieniu sygnałów graficznych akustycznymi, zastosowaniu skanera, monitora dotykowego, klawiatury brailowskiej, drukarki brailowskiej, notatnika brailowskiego lub dźwiękowego, oprogramowania umożliwiającego wydawanie poleceń głosem. Wskazane jest także takie zmodyfikowanie lub ograniczenie wykonywanych czynności, aby nie wymagały sprawności narządu wzroku. Pomocna jest stała lokalizacja przedmiotów i urządzeń,





wyznaczenie wewnętrznych dróg komunikacyjnych i zainstalowanie porczy wzdłuż tych dróg oraz zrownoważenie faktury podłogi. Zatrudnienie osoby niewidomej, na wybranych stanowiskach pracy, wymaga wprowadzenia odpowiedniej organizacji pracy. Nieodzowna jest współpraca z osobami sprawnymi.

### **5.3. Osoby z dysfunkcją narządu słuchu**

#### **Osoby słabosłyszalne**

Osoby z taką dysfunkcją powinny korygować słuch aparatem słuchowym (zwłaszcza w częstotliwościach pasma mowy) w stopniu umożliwiający swobodne, werbalne komunikowanie się (słuch wydolny socjalnie).

Zaleca się ograniczenie hałasu tła oraz pogłosu w pomieszczeniu pracy w celu poprawy warunków percepcji dźwięku oraz warunków komunikacji werbalnej.

Wskazane jest również rozszerzenie sygnalizacji ostrzegawczej o sygnalizację świetlną, wizyjną lub wibracyjną uzupełniając dźwiękowe sygnały bezpieczeństwa w miejscach potencjalnego przebywania pracownika. Zaleca się, aby urządzenia teleinformatyczne, takie jak telefon, komputer itp., były – w miarę możliwości – dostosowane do aparatów słuchowych (np. mogłyby wyposażone w systemy pętli indukcyjnej lub systemy FM). Urządzenia komunikacyjne mogłyby również wyposażone w sygnalizację wizyjną, drganiową lub z wykorzystaniem przewodnictwa kostnego.

#### **Osoby głuche i głuchonieme**

Istnieje możliwość zatrudnienia osoby z tego rodzaju niepełnosprawnością. Wymaga to jednak właściwej organizacji pracy – w przypadku osób głuchoniemych konieczne jest, aby przynajmniej jedna osoba z otoczenia znała język migowy, bądź była utrzymywana stała współpraca pracodawcy z profesjonalnym tłumaczem tego



jzyka (możliwość korzystania z tłumacza języka migowego on-line). W komunikowaniu się z zespołem współpracowników pomagają również znaki i symbole ułatwiające szybkie porozumiewanie się w trakcie pracy. Dodatkowo niezbędne jest zapewnienie bezpieczeństwa pracy przez zainstalowanie np. sygnalizacji świetlnej, wizyjnej lub wibracyjnej informującej o ewentualnym niebezpieczeństwie w miejscach potencjalnego przebywania pracownika (pomieszczenie pracy, toaleta, pokój socjalny itp.) lub o stanie wykorzystywanych urządzeń.

Zaleca się, aby osobie z tego rodzaju niepełnosprawnością był przydzielony opiekun na wypadek ewakuacji.

#### **5.4. Osoby z dysfunkcją sfery psychicznej**

Pracownik podejmujący pracę w tym zawodzie powinien być w przyjazny sposób zapoznawany ze strukturą i kulturą organizacyjną firmy. Powinien także otrzymać jasne i niedwuznaczne informacje oraz instrukcje dotyczące do podejmowanych zadań.

W firmie zatrudniając pracownika z tym niepełnosprawnością należy wprowadzić przyjazny tryb informowania o jego problemach zdrowotnych czy społecznych. Najlepiej, gdy wie o nich „osoba zaufania”. Można także wypracować obyczaj, że członkowie zespołu pracowniczego interesują się sytuacją społeczną oraz zdrowotną pracownika i biorą ją pod uwagę we współpracy. Mogą się przy tym uczyć podmiotowego traktowania pracownika z niepełnosprawnością – pozyskiwać wiedzę o jego sytuacji przede wszystkim od niego samego lub – za jego wiedzą i aprobatą – z innych źródeł.

W sytuacji kłopotów z psychiczną i społeczną stroną swojej pracy pracownik mógłby korzystać ze wsparcia asystenta zawodowego/trenera pracy. Trener pracy może wywodzić się spośród współpracowników lub być specjalnie w tej roli zatrudniony w firmie. Może też wspierać pracownika z ramienia upoważnionej do tego organizacji. Możliwość wsparcia przez trenera pracy byłaby jednak ograniczona tylko do sfery emocji i relacji z





innymi, a więc nie dotyczyłyby kompetencji zawodowych, i powinny obejmować tylko pewien niedługi odcinek/odcinki czasu pracy. Na co dzień pracownik powinien jednak pracować samodzielnie – zgodnie z samodzielnym charakterem stanowiska pracy.

Ponadto zatrudniona osoba powinna mieć możliwość korzystania z elastycznego czasu pracy i zakresu obowiązków, co oznacza, że w wyjątkowej sytuacji (związanej z jej chorobą czy niepełnosprawnością) zakres obowiązków na tym stanowisku zostanie zmodyfikowany w sposób umożliwiający do zaakceptowania przez pracodawcę. Powinna także istnieć możliwość okresowego zastąpienia pracownika przez inną osobę.

Osoby z autyzmem/zespołem Aspergera (ZA) powinny pracować w małym zespole, w miejscu cichym, bez narażania ich na liczne bodźce sensoryczne, uciążliwy ruch i hałas. Nie jest zalecane zatrudnienie w tzw. *open space*. Takie osoby powinny mieć dokładnie określone obowiązki i zalecane cię słuchowe. Wymagana jest dobra organizacja pracy, duża przewidywalność zdarzeń, precyzyjne i klarowne przekazywanie poleceń. Praca nie powinna prowadzić do przeciążenia i stresu oraz nie powinna polegać na zarządzaniu pracami innych osób ani wymagać licznych kontaktów z różnymi osobami/klientami. W niektórych przypadkach lub po podjęciu pracy potrzebny może być trener pracy lub mentor, by osoba z ZA mogła dopytać o szczegóły.

### **5.5. Osoby z epilepsją**

Osoby chore na padaczkę, które uzyskały akceptację lekarza specjalisty, powinny pracować na wybranych stanowiskach pracy, w zespole, pod nadzorem. Praca powinna być spokojna, niewywołująca stresów i napięć, które mogłyby prowokować napady.

Osoba z epilepsją wykonująca ten zawód powinna dobrze znać swoją chorobę i umieć szybko rozpoznawać aury poprzedzające napad.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Współpracownicy powinni być poinformowani, w jaki sposób w razie wystąpienia napadu mogą prawidłowo udzielić pomocy.

**Uwaga.** Każdy przypadek zatrudnienia osoby z niepełnosprawnością oraz przystosowania stanowiska pracy do potrzeb i możliwości tej osoby należy rozpatrywać indywidualnie.



w zakresie projektowania obiektów, pomieszczeń  
oraz przystosowania stanowisk pracy  
dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach

