

# Techniczno-ekonomiczne uwarunkowania zmiany sposobu użytkowania budynków usytuowanych na terenach powojaskowych



Dr hab. inż. Maciej Niedostatkiwicz, mgr inż. Tomasz Majewski, Politechnika Gdańska

## 1. Wprowadzenie

Współcześnie tereny powojaskowe usytuowane są zarówno w centrach dużych aglomeracji miejskich, w mniejszych miejscowościach, jak również na terenach niezamieszkałych. W przypadku lokalizacji w miastach na terenach dawnych jednostek wojskowych budynki jak również inne obiekty budowlane uznawane są bardzo często za zabytki nieruchome. Obiekty te występują najczęściej w sąsiedztwie innych budynków zrealizowanych w okresie późniejszym, według współczesnych rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych.

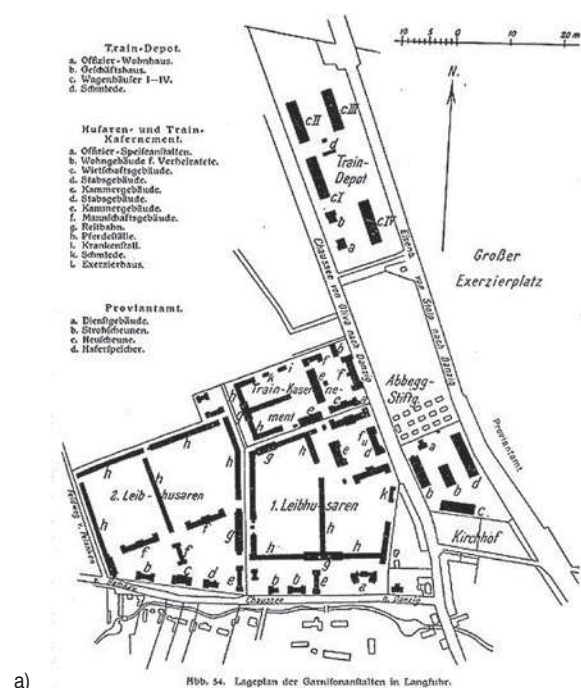
Niezależnie od stopnia dekapitalizacji budynków będących zabytkami nieruchomymi istnieje konieczność ich ochrony wynikająca z obowiązku zachowania reprezentatywnych świadków techniki budowlanej.

W wielu przypadkach na terenach powojaskowych, w celu wykorzystania zabytkowych budynków zachodzi konieczność poszukiwania ich nowego sposobu użytkowania. Docelowa

zmiana sposobu użytkowania wymaga jednak wcześniejszych badań, analiz i prac studialnych o charakterze techniczno-ekonomicznym, stanowiących podstawę do oceny przydatności obiektów do nowego programu użytkowego [1, 2].

W artykule przedstawiony zostanie opis zabytkowych budynków: Koszarowego, Administracyjno-Koszarowego, Mieszkalnego Podoficerów, Mieszkalnego Cywili oraz Stajni, usytuowanych na terenie dawnej jednostki wojskowej w Gdańsku-Wrzeszczu, znanej powszechnie pod nazwą Koszary Czarnych Huzarów. Na obszarze jednostki prowadzona jest obecnie, w ramach inwestycji deweloperskiej, realizacja osiedla mieszkaniowego.

Celem artykułu jest zaprezentowanie wyników przeprowadzonej analizy stanu technicznego budynków, wykonanej z uwzględnieniem opłacalności ekonomicznej prowadzenia prac remontowo-modernizacyjnych. Przedstawione zostaną wybrane zastosowane rozwiązania projektowe mające za zadanie dostosowanie budynków do nowego programu użytkowego.



a)

Hbb. 54. Lageplan der Garnisonanhalten in Langfuhr.



b)

**Rys. 1.** Rozmieszczenie budynków na terenie Koszar Czarnych Huzarów na początku XX wieku (a), [3], projektowana zabudowa Osiedla Garnizon realizowanego na terenie dawnych Koszar Czarnych Huzarów (b)



a)



b)



c)



d)

**Rys. 2.** Detale architektoniczno-konstrukcyjne występujące w budynkach dawnych Koszar czarnych Huzarów: a) gwiazda z sentencją *Suum cuique* (Każdemu, co mu się należy), b) ozdobna krata nad wejściem do budynku, c) rozrzeźbiona głowica słupa żeliwnego, d) kółko do przywiązywania koni na elewacji Stajni (tzw. koniowiąz)

## 2. Historia jednostki wojskowej Koszary Czarnych Huzarów w Gdańsku-Wrzeszczu

Kompleks Koszary Czarnych Huzarów był historycznym, przestrzennym zespołem budynków zlokalizowanych w Gdańsku-Wrzeszczu. Ograniczony obecnymi ulicami Słowackiego, Aleją Grunwaldzką, Szymanowskiego oraz Chrzanowskiego kompleks zbudowany został w dwóch etapach – pod koniec XIX wieku i na początku XX wieku, dla dwóch pruskich jednostek huzarów lekkiej kawalerii wzorowanej na oddziałach węgierskich (rys. 1a).

Oficjalne przekazanie koszar do użytkowania nastąpiło 14 września 1901 roku. W tym dniu nastąpiło uroczyste wmaszerowanie 1 i 2 Pułku Huzarów Straży Przybocznej do garnizonu. 2 sierpnia 1914 roku oba pułki wysłano na front zachodni I Wojny Światowej. Duże straty poniesione na frontach I Wojny Światowej sprawiły, że tylko niewielka część obu pułków

powróciła do Wrzeszcza w styczniu 1919 roku, a na wiosnę 1919 roku oba stacjonujące w koszarach pułki rozwiązano. Zgodnie z postanowieniami Traktatu Wersalskiego 9 lutego 1920 roku ostatnie pruskie oddziały opuściły koszary w Gdańsku-Wrzeszczu. 25 listopada 1920 roku, w chwili utworzenia Wolnego Miasta Gdańska powstała Policja Bezpieczeństwa, która skoszarowana została w większości na terenie koszar w Gdańsku-Wrzeszczu. Na terenie koszar przyjmowano interesantów, mieściła się tam również siedziba Sztabu Komen dy i Szkoła Policyjna. Podczas II Wojny Światowej na terenie dawnych Koszar Czarnych Huzarów stacjonowała Policja Kryminalna III Rzeszy.

Bezpośrednio po zakończeniu II Wojny Światowej w koszarach stacjonowały wojska radzieckie, między innymi żołnierze II Frontu Białoruskiego, a następnie liczne formacje Ludowego Wojska Polskiego. Pierwszym polskim oddziałem stacjonującym w koszarach była 16 Kaszubska Dywizja Piechoty



(od lipca 1945 do sierpnia 1949 roku). Do najbardziej znanych jednostek wojskowych LWP, jakie przebywały w okresie wojennym w koszarach, należały między innymi Łużycka Dywizja Desantowa (znana powszechnie jako niebieskie berety) oraz 7 Łużycka Brygada Obrony Wybrzeża.

W połowie lat 90. XX wieku w związku z wprowadzoną reorganizacją struktur Wojska Polskiego podjęto decyzję o likwidacji wybranych jednostek wojskowych, a tereny przez nie zajmowane przekazane zostały Agencji Mienia Wojskowego w celu sprzedaży. W ten sposób zakończył się okres użytkowania Koszar Czarnych Huzarów przez wojsko. Od roku 2006 teren dawnych koszar wraz z budynkami jest własnością firmy deweloperskiej, która na tym terenie prowadzi sukcesywną budowę kompleksu mieszkaniowo-usługowego pod nazwą Garnizon. Przybliżona powierzchnia terenu dawnych Koszar Czarnych Huzarów wynosi  $\approx 24$  ha (rys. 1b).

### 3. Elementy zabytkowe budynków usytuowanych na terenie Koszar Czarnych Huzarów – świadkowie historii

W roku 2006 na terenie Koszar Czarnych Huzarów znajdowało się 50 budynków oraz obiektów budowlanych. Decyzją wojewódzkiego konserwatora zabytków od roku 2004 bezpośrednio ochroną konserwatorską objętych zostało 13 budynków, w tym budynki Koszarowy, Administracyjno-Koszarowy, Mieszkalny Cywili oraz Stajni. W przypadku pozostałych budynków dopuszczono ich rozbiórkę z zastrzeżeniem konieczności pozostawienia elementów konstrukcyjnych oraz detali architektonicznych uznanych za tzw. świadków historii (rys. 2). Obecnie elementy te wbudowywane są w strukturę nowo realizowanych budynków, powstających w miejscu obiektów rozebranych, pełniąc funkcję historyczno-informacyjną.

### 4. Stan techniczny oraz docelowy program użytkowy wybranych budynków usytuowanych na terenie Koszar Czarnych Huzarów

#### 4.1. Budynek Koszarowy

Budynek zrealizowany został w technologii tradycyjnej, w rzucie poziomym zbliżony do prostokąta, niepodpiwniczony, jako 3-kondygnacyjny (parter, I i II piętro), z poddaszem użytkowym (rys. 3). Budynek miał 2 wewnętrzne klatki schodowe. Ściany zewnętrzne wykonano z cegły ceramicznej pełnej 100 ( $f_b = 10,0$  MPa) o grubości 38 cm, murowane na zaprawie wapienno-cementowej M2.5 ( $f_m = 2,5$  MPa), jako mury jednorodne. Układ konstrukcyjny ścian budynku był mieszany: w części środkowej – podłużny, w obszarze klatek schodowych, przy ścianach szczytowych – poprzeczny. Wzdłuż części środkowej (wewnętrznej) budynku układ konstrukcyjny stanowiły poprzeczne ramy stalowe ze słupami żelaznymi w osi ściany środkowej. Na stalowych dwuteownikach równoległe do ścian zewnętrznych oparto drewniane belki stropowe, stanowiące elementy nośne stropu drewnianego ze ślepym pułapem. Przekrycie budynku stanowił dach drewniany stromy, typu płatwiowo-kleszczowego, w okresie eksploatacji budynku wielokrotnie przebudowywany w zakresie układu konstrukcyjnego.

Budynek Koszarowy, uwzględniając stanowisko konserwatora zabytków, zakwalifikowany został do przeprowadzenia w nim remontu kapitalnego i docelowej zmiany sposobu użytkowania – nowy program użytkowy przewidywał eksploatację obiektu jako budynku z pomieszczeniami biurowymi. W ramach prac remontowych przewidziano modernizację i wzmocnienie stropów międzykondygnacyjnych (pozostawienie istniejących drewnianych belek stropowych, wykonanie poszycia ze sklejki wodoodpornej oraz płyt mineralnych stanowiących element zabezpieczenia ppoż.), wykonanie dodatkowych otworów komunikacyjnych w ścianach nośnych, realizację przy klatkach schodowych szybów windowych dla montażu dźwigów osobowych oraz przebudowę nieużytkowego poddasza i dostosowanie go do możliwości użytkowania jako pomieszczenia biurowe (ocieplenie połaci dachowej, wykonanie dodatkowych okien połaciowych, podział przestrzeni poddasza ścianami działowymi w celu uzyskania korzystnego układu funkcjonalno-użytkowego). W trakcie prac modernizacyjnych przewidziano odtworzenie pionowej i poziomej izolacji przeciwwilgociowej części murów zagłębionych w gruncie oraz ocieplenie murów zewnętrznych według rozwiązań technologii BSO (Bezspoinowy System Ocieplania) z zachowaniem charakterystycznych elementów elewacji.

#### 4.2. Budynek Administracyjno-Koszarowy

Budynek zrealizowany został w latach 20. XX wieku w technologii tradycyjnej, jako 3-kondygnacyjny z dachem stromym, całkowicie podpiwniczony (rys. 4a). Mury zewnętrzne wykonane zostały z cegły ceramicznej pełnej 100 ( $f_b = 10,0$  MPa) o grubości 38 cm. W poziomie nad piwnicą stropy wykonano jako gęstożebrowe z pustków ceramicznych Akermana zbrojone prętami ze stali okrągłej  $2\text{Ø}8$  mm. Stropy nad parterem, nad I piętrzem oraz nad II piętrzem w części rzutu budynku wykonano jako stropy na belkach drewnianych rozmieszczonych w rozstawie  $c \approx 85$  cm, natomiast w obszarze traktów komunikacyjnych wykonano stropy gęstożebrowe Akermana, podobnie jak w przypadku stropu nad piwnicą.

Budynek Koszarowy był całkowicie wyłączony z eksploatacji, instalacje rurowe i przewodowe były całkowicie zdemontowane. Mury w poziomie podziemia wykazywały intensywne zawilgocenia, a pomierzona wilgotność masowa  $U_m$  wynosiła do 19%, co kwalifikowało mury jako mokre (rys. 4b). Rozległe uszkodzenia występowały również w poziomie stropu na piwnicą, gdzie widoczne były odpadnięcia dolnej części pustaków ceramicznych oraz rozległe ubytki korozyjne prętów zbrojenia głównego, dochodzące do 50% powierzchni przekroju poprzecznego prętów (rys. 4c).

Uszkodzenia pustaków ceramicznych występowały również w poziomie stropu nad parterem, oraz w mniejszym zakresie w poziomie stropu nad I piętrzem oraz II piętrzem (rys. 4d). Na podstawie wykonanych pomiarów zawilgocenia drewnianych belek stropowych kondygnacji nadziemnych stwierdzono, że w strefie przyściennej wartość wilgotności masowej  $U_m$  wynosiła do 34%, co kwalifikowało drewniane belki stropowe jako elementy w stanie mokrym. Pomierzone ugięcie drewnianych belek stropowych w poziomie nad parterem wynosiło  $\approx 5$  cm, co wskazywało na przekroczenie warunków normowych Stanu



**Fot. 3.** Widok Budynku Koszarowego od strony Koszar Czarnych Huzarów

Granicznego Użytkownika (SGU)  $a_{lim} = l/200 = 530/200 = 2,65 \text{ cm}$  ( $a_{lim} = 2,65 \text{ cm} \ll a_{real} = 5 \text{ cm}$ ). Jednocześnie w poziomie stropu nad parterem (rys. 4e), I (rys. 4f) oraz II piętrem (rys. 4g) widoczne były lokalne zapadnięcia stropu. Drewniana więźba dachowa była intensywnie porażona korozją biologiczną oraz zawilgocona, pokrycie połaci dachowej było uszkodzone (ubytki płyt i pozrywane w miejscach mocowania) – rysunek 4h.

Budynek Administracyjno-Koszarowy, uwzględniając stanowisko konserwatora zabytków oraz uwarunkowania ekonomiczne, zakwalifikowany został do rozbiórki. Przewidziano jego odtworzenie jako budynku o zbliżonej bryle zewnętrznej zrealizowanego według współczesnych rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych z przeznaczeniem do docelowej eksploatacji jako budynek mieszkalny.

### 4.3. Budynek Mieszkalny Cywili

Budynek zrealizowany został w latach 30. XX wieku. Obiekt wykonany został w technologii tradycyjnej, jako całkowicie podpiwniczony, 3-kondygnacyjny, z poddaszem nieużytkowym. Mury w poziomie kondygnacji piwnic oraz nadziemnych wykonano jako jednorodne z cegły ceramicznej pełnej 75–100 ( $f_b = 7,5\text{--}10,0 \text{ MPa}$ ) o grubości 38 cm (piwnica, parter, I piętro) oraz 25 cm (II piętro, poddasze nieużytkowe) murowane na zaprawie wapienno-cementowej M2.5 ( $f_m = 2,5 \text{ MPa}$ ). Stropy nad piwnicą, parterem, I oraz II piętrem wykonano na belkach drewnianych. Przekrycie budynku stanowił dach drewniany o konstrukcji płatwiowo-kleszczowej. Budynek miał jedną wewnętrzną klatkę schodową o konstrukcji drewnianej.

Budynek Mieszkalny Cywili był wyłączony z eksploatacji. Fundamenty wykonane jako cokoty ceglane spełniały wymagania normy PN-B-03020 *Posadowienie bezpośrednie budowli. Wymagania i obliczenia* w zakresie posadowienia z uwagi na głębokość strefy przemarzania gruntu nie były narażone na występowanie niebezpiecznych zjawisk wysadzinowych.

W strefie przyziemia widoczne były ślady zawilgocenia murów (rys. 5a). Od wewnętrznej strony murów zewnętrznych w lokalach mieszkalnych widoczne były rozległe ślady

przemarzania – tym samym ściany zewnętrzne nie spełniały wymagań w zakresie ochrony termicznej określonych w Instrukcji ITB nr 334/2002 *Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków*, Instrukcji ITB nr 418/2006 *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część C: Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 8: Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków* oraz normach PN-B-02025: 2001 *Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynkach mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego*, PN-EN ISO 6946 *Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania*, PN-EN ISO 14683 *Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne*, PN-EN 13163:2004 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja*, jak również w normach już nie obowiązujących, ale powszechnie stosowanych w praktyce inżynierskiej PN-B-20130:1999 i PN-B-20130/Az1:2001 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – płyty styropianowe (PS-E)*, PN-91/B-02020 *Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia* oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.IV.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U. nr 75 z 2002 r., poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami). Na murach zewnętrznych budynku widoczne były lokalne zarysowania skoncentrowane w strefach podparapetowych (rys. 5b, c). Drewniane belki stropowe w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych były intensywnie uszkodzone korozją biologiczną, w pozostałych pomieszczeniach belki drewniane nie były uszkodzone. Międzykondygnacyjnych stropów na belkach drewnianych nie można było uznać za podpory poziome dostatecznie sztywne, ponieważ na elewacjach budynku brak było śladów wykonania kotwienia czołowego drewnianych belek stropowych, jak również kotwienia bocznego – zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymogami określonymi w normie PN-B-03002:2007 *Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie*, podobnie jak w przypadku belek stalowych maksymalny rozstaw kotwi czołowych i bocznych w przypadku drewnianych belek stropowych nie powinien przekraczać 200 cm. Klatka schodowa w poziomie kondygnacji nadziemnych wykonana jako drewniana wykazywała daleko posuniętą dekapitalizację eksploatacyjną (rys. 5d). Ze względu na wymiary stopni ( $h = 13 \text{ cm}$ ,  $s = 28 \text{ cm}$ ) nie był zachowany warunek tzw. *schodów wygodnych*  $60 < 2 \times h + s < 65 \text{ cm} \rightarrow 2 \times 13 + 28 = 54 \text{ cm} (< 60 \text{ cm})$ .

Budynek Mieszkalny Cywili, uwzględniając stanowisko konserwatora zabytków, zakwalifikowany został do przeprowadzenia w nim remontu kapitalnego i docelowej eksploatacji jako budynek mieszkalny. Opracowany program prac remontowych obejmował między innymi lokalną wymianę drewnianych belek stropowych w obszarze pomieszczeń higieniczno-sanitarnych, wykonanie kotwienia belek stropowych oraz remont drewnianej klatki schodowej. W ramach prac remontowych przewidziano również ocieplenie budynku w technologii BSO, po wcześniejszej wymianie stolarki okiennej.





a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)

**Rys. 4.** Budynek Administracyjno-Koszarowy: a) widok ogólny, b) zawilgocenie murów zewnętrznych w poziomie piwnicy, uszkodzenia stropu gęstożebrowego c) nad piwnicą, d) nad parterem, zapadnięcia stropu na belkach drewnianych, e) nad parterem, f) nad I piętrzem, g) nad II piętrzem, h) uszkodzenia pokrycia dachowego oraz zawilgocenie drewnianej więźby dachowej





**Rys. 5.** Budynek Mieszkalny Cywili: mury zewnętrzne: zawilgocenia w strefie przyziemia (a) oraz zarysowania stref podparapetowych w widoku ogólnym (b) i zbliżeniu (c), dekapitalizacja klatki schodowej (d)



**Rys. 6.** Budynek Stajni: a), b) widok ogólny, c) sklepienie betonowe w poziomie stropu nad parterem, d) próbka betonu (odwiert rdzeniowy) pobranego ze sklepienia

#### 4.4. Budynek Stajni

Budynek zrealizowany został na przełomie XIX i XX wieku w technologii tradycyjnej jako budynek niepodpiwniczony, parterowy, lokalnie piętrowy z drewnianym dachem stromym. Mury zewnętrzne wykonane zostały jako jednorodne, z cegły ceramicznej pełnej odmiany 100 ( $f_b = 10,0 \text{ MPa}$ ) o grubości 51 cm, murowane na zaprawie wapienno-cementowej oszacowanej na M3 ( $f_m = 3 \text{ MPa}$ ). W rzucie poziomym budynek był rozczłonkowany, kształtem zbliżony do litery L (rys. 6a, b). Strop nad parterem wykonany został jako betonowe sklepienia odcinkowe oparte na ryglach poziomych wykonanych z dwuteowników I300 (rys. 6c), dla których podpory wewnętrzne stanowiły słupy żeliwne. Rygle wewnątrz budynku stężone zostały (od strony wewnętrznej murów zewnętrznych budynku) ściągami stalowymi  $\varnothing 25 \text{ mm}$ . Rozpiętość sklepień wynosiła 480 cm, wyniosłość  $\approx 20 \text{ cm}$ , natomiast pomierzona na podstawie odwiertów grubość 27 cm. Sklepienia betonowe miały śladowe ilości zbrojenia – widoczne były fragmenty przekroju poprzecznego płaskowników  $4 \times 30 \text{ mm}$  w odwierconym rdzeniu (rys. 6d). Na powierzchni murów zewnętrznych brak było widocznych śladów pęknięć i zarysowań, których morfologia wskazywałaby na nierównomierne osiadanie budynku bądź na przeciążenie konstrukcji.

Budynek Stajni, uwzględniając stanowisko konserwatora zabytków, zakwalifikowany został do przeprowadzenia w nim prac remontowych (o ograniczonym zakresie ze względu na konieczność zachowania zabytkowego charakteru obiektu) w celu rozpoczęcia eksploatacji budynku jako pomocnicza powierzchnia ekspozycyjna dla organizacji wystaw artystycznych. W celu zwiększenia powierzchni wystawowej podjęto działania mające na celu adaptację pomieszczeń poddasza jako powierzchni użytkowej.

Analiza obliczeniowa sklepień betonowych przeprowadzona pod kątem zwiększenia obciążenia stropu nad parterem wykonana została przy założeniu: a) wytrzymałość na zginanie elementów sklepienia betonowego jak dla przekroju betonowego z betonu klasy B15, b) całkowitego pominięcia obecności wkładek zbrojeniowych w sklepieniu, c) ciężaru docelowych warstw wykończeniowych stropu nad parterem  $0,90 \text{ kN/m}^2$ , d) obciążenia zastępczego od ścian działowych jako równomiernie rozłożone na stropie nad parterem o wartości  $0,75 \text{ kN/m}^2$ .

Na podstawie przeprowadzonych sprawdzających obliczeń uzyskano wynik wskazujący, że sklepienia betonowe wykazują zapas nośności dla obciążenia zmiennego  $p = 2,00 \text{ kN/m}^2$  ( $N_{Rd} = 474,63 \text{ kN} > N_{Sd} = 201,70 \text{ kN}$ ). Jednocześnie uwzględniono konieczność zabezpieczenia podpór skrajnych sklepień stropu nad parterem z uwagi na powstającą zwiększoną siłę rozporu – przyjęto konieczność wykonania ściągów stalowych  $\varnothing 25 \text{ mm}$  ze stali A-IIIIN w rozstawie co 200 cm. Zwiększenie dopuszczalnej wartości obciążenia zmiennego do wartości powyżej  $p = 2,00 \text{ kN/m}^2$  wymagałoby zagęszczenia rozstawu ściągów stalowych, co jest rozwiązaniem niekorzystnym, mogącym skutkować powstawaniem uszkodzeń konstrukcji stropu na etapie realizacji ściągów.

Analizie obliczeniowej, ze względu na docelowy wzrost obciążenia stropu nad parterem poddane zostały również ramy

trójprzęstowe z rygłem poziomym z dwuteownika stalowego I300 oraz z podporami wewnętrznymi ze słupów żeliwnych o średnicy  $\varnothing 160 \text{ mm}$ . Przed rozpoczęciem prac remontowych nie stwierdzono deplanacji rygli poziomych oraz nie zaobserwowano uszkodzeń słupów żeliwnych – nie wykazywały one wychylenia z pionu ani spękania podłużnego charakterystycznych dla przeciążenia konstrukcji.

Analiza obliczeniowa ram trójprzęstowych przeprowadzona pod kątem zwiększenia obciążenia stropu nad parterem przeprowadzona została przy założeniu:

- wytrzymałości na zginanie elementów stalowych wynoszącej  $f_d = 120 \text{ MPa}$  oraz
- wytrzymałości na zginanie elementów żeliwnych wynoszącej  $f_d = 80 \text{ MPa}$  jako typowych dla stali i żeliwa konstrukcyjnego w budowywanego w obiektach realizowanych w początku XX wieku.

Na podstawie przeprowadzonych sprawdzających obliczeń uzyskano wyniki wskazujące, że rygle poziome wykazują zapas nośności (spełniają wymagania normowe SGN (*Stanu Granicznego Nośności*)) ( $f_d = 120,00 \text{ kPa} > \sigma_d = 81,31 \text{ kN}$ ) oraz wykazują zapas w zakresie dopuszczalnych ugięć (spełniają wymagania normowe SGU (*Stanu Granicznego Użytkowania*)) ( $f_{im} = 16 \text{ mm} > f = 1,20 \text{ mm}$ ), natomiast słupy żeliwne wykazują zapas nośności (spełniają wymagania normowe SGN (*Stanu Granicznego Nośności*)) ( $f_d = 80,00 \text{ kPa} > \sigma_d = 26,49 \text{ kN}$ ) dla planowanego zwiększenia obciążenia stropu nad parterem do wartości obciążenia zmiennego  $p = 2,00 \text{ kN/m}^2$ .

#### 5. Podsumowanie

Jednostka wojskowa usytuowana w Gdańsku-Wrzeszczu, znana powszechnie jako Koszary Czarnych Huzarów zaprojektowana i zbudowana została specjalnie dla doborowych jednostek pruskich huzarów, ale była wykorzystywana przez nie tylko przez około dwadzieścia lat. W okresie powojennym teren koszar również był wykorzystywany na potrzeby wojska. Na początku XXI wieku na terenie dawnej jednostki wojskowej rozpoczęto inwestycje deweloperskie ukierunkowane na potrzeby budownictwa mieszkaniowego oraz biurowego. Dla części budynków będących zabytkami nieruchomymi opracowane zostały nowe programy użytkowe i poddane zostały one przebudowie i modernizacji w oparciu o szczegółowe zalecenia konserwatora zabytków. Wybrane budynki zostały rozebrane, a w ich miejsce odtworzono obiekty o zbliżonym kształcie bryły zewnętrznej z zastosowaniem współczesnych rozwiązań konstrukcyjnych i wykończeniowych.

#### BIBLIOGRAFIA

- Praca zbiorowa, Trwałość i skuteczność napraw obiektów budowlanych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2007
- Masłowski E., Spizewska D., Wzmacnianie konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa, 1999
- Szczepeńska K., Szczepeński J., Wędrówki po Wrzeszczu, Wydawnictwo Słowo-Obraz-Terytoria sp. z o.o., Gdańsk, 2011