CZASOPISMO TECHNICZNE B
WYDAWNICTWO POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

z. 1-B/2007
ISSN 0011-4561
ISSN 1897-628X

JERZY BOCHEN, AGNIESZKA SZYMANOWSKA-GWIŻDŻ*

WYNIKI BADAŃ STANU TECHNICZNEGO BARAKÓW MUROWANYCH NA TERENIE BYŁEGO OBOZU AUSCHWITZ-BIRKENAU

RESULTS OF STUDIES ON TECHNICAL STATE OF MASONRY BARRACKS IN THE FORMER AUSCHWITZ-BIRKENAU CAMP

Streszczenie

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki badań stanu technicznego sześciu baraków murowanych na terenie byłego obozu w Oświęcimiu-Brzezince, w związku z prowadzonymi pracami konserwatorskimi. W ramach prac wykonano inwentaryzację elementów budowlanych i ich uszkodzeń oraz badania geotechniczne. Stwierdzono występowanie poważnych uszkodzeń. Najgroźniejsze to pęknięcia cienkich (12 cm) ścian zewnętrznych i wewnętrznych oraz posadzek, spowodowane rozmakaniem i zamrażaniem oraz rozmrażaniem spoistego podłoża. W rezultacie wiele uszkodzeń ma charakter przedawaryjny i awaryjny. Dotyczy to głównie ścian szczytowych niekorzystnie obciążonych więźbami dachowymi. Mimo bieżącego utrzymania i prac konserwacyjnych w okresie powojennym, w barakach występuje wiele problemów budowlanych wynikających głównie z ich charakteru tymczasowego i działających na nie powtarzalnych cyklicznie czynników atmosferycznych i spoistego podłoża gruntowego.

Słowa kluczowe: grunty spoiste, zarysowania i deformacje ścian oraz posadzek, konserwacja

Abstract

In the paper results of studies on technical state of six masonry barracks in the former Auschwitz-Birkenau Camp are presented, in connection of carried out conservation works. The cataloguing of building elements and their failures and geotechnical tests were done within the studying. In the result many serious defects were found. The most considerable of them are cracks of 12 cm thin partitions, external walls and ground finish floors, caused by soaking, freezing and thawing of cohesive subsoil. Many defects can cause damages. This state refers especially to lateral walls which are disadvatageously loaded by timber roof. In spite of current maintenance and restoration works after second world war, there are many building problems in barracks. They result mainly of temporary character of barracks and periodically repeating influence of atmosphere agents and cohesive subsoil on them.

Keywords: cohesive subsoil, wall and floor finish cracking and deformation, restoration

* Dr inż. Jerzy Bochen, dr inż. Agnieszka Szymanowska-Gwiżdż, Katedra Procesów Budowlanych, Wydział Budownictwa, Politechnika Śląska.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

1. Ogólne informacje o obozie w Brzezince

Teren obozu w Brzezince zajmuje powierzchnię około 171 ha, która obejmuje 45 baraków murowanych, 22 zachowane baraki drewniane – pozostałe z dawnej liczby ponad 300, ruiny dwóch krematoriów, rampę kolejową, bramę główną oraz elementy ogrodzenia z charakterystycznymi słupami betonowymi [1]. W miejscu spalonych baraków drewnianych pozostały ceglane kominy i obrysy zajmowanych miejsc. W najlepszym stanie zachowała się brama wjazdowa oraz baraki murowane jako odporniejsze na działanie czynników atmosferycznych. Wiele z tych obiektów było poddawanych naprawom, koniecznym ze względu na zagrożenia awaryjne. Obowiązuje bowiem konserwatorska zasada minimalnej ingerencji w obiekty i elementy oryginalne w celu zachowania ich autentyczności.

Komentarze na temat historii i znaczenia obozu Auschwitz-Birkenau są raczej zbędne ze względu na ich oczywistość. W chwili obecnej tereny pozostałe po dawnych obozach zagłady stanowią pomniki pamięci i dziedzictwa dawnych czasów, są wpisane na listę UNESCO i objęte stosowną ochroną i czcią. Z tego tytułu dla zabezpieczenia tego miejsca, wszystkie obiekty i elementy wyposażenia są objęte ochroną konserwatorską.

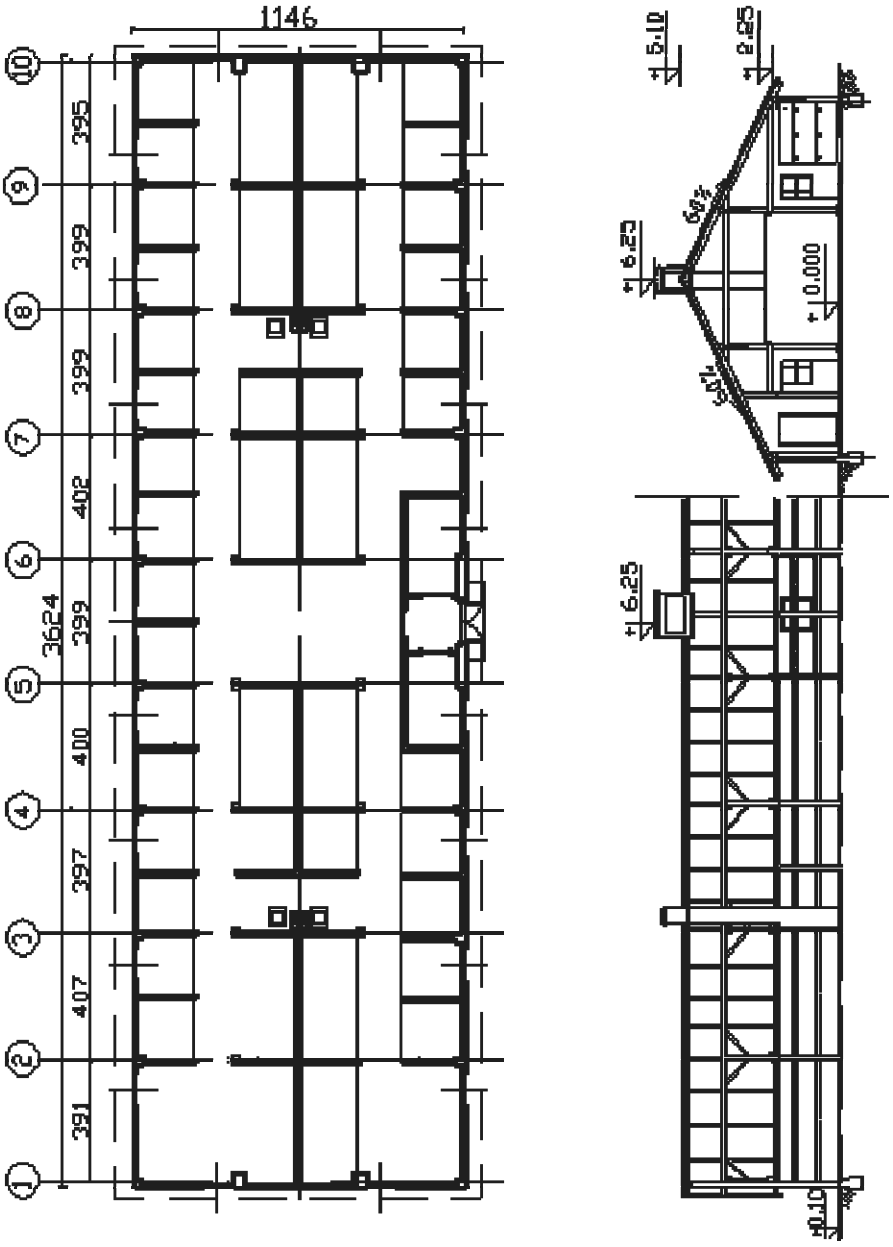
Kompleksowy plan konserwatorski dla byłego obozu w Brzezince został opracowany w 1957 r. i do chwili obecnej prowadzone są prace w tym zakresie. W roku 2006, w ramach współpracy naukowo-technicznej z działem konserwatorskim Państwowego Muzeum, powstały kompleksowe opracowania dotyczące sześciu baraków murowanych [3]. W ramach tych prac zostały wykonane przeglądy inwentaryzacyjne stanu elementów budowlanych oraz badania makroskopowe i geotechniczne podłoża gruntowego. Celem badań było ustalenie stanu technicznego baraków i ich elementów oraz określenie przyczyn występujących uszkodzeń w celu ustalenia podstaw do dalszych prac konserwatorskich.

2. Charakterystyka budowlana badanych baraków

Badaniom poddano baraki murowane nr 1, 7, 8, 15, 19 i 26. Są one parterowe, o podłużnych rzutach 11,45×36,2 m w obrysie, z dachami drewnianymi o nachyleniach połaci 28° i zorientowane ścianami szczytowymi w kierunku wschód-zachód. Drzwi wejściowe są usytuowane w połowie długości od strony północnej. Wnętrza zawierają cztery rzędy dwupoziomowych, drewnianych pryczy opartych na 12-centymetrowych ściankach działowych, rozdzielonych dwoma korytarzami i sienią. Pomieszczenia przy szczytach to dawne umywalnie. Do ogrzewania służyły dwa lub trzy piecyki ceglane (ryc. 1).

Konstrukcja baraków jest typizowana, oparta na układzie modularnym płatwiowo-kleszczowej więźby dachowej, której wiązary pełne są w rozstawie co 4,0 m (9 pól), a ramy stolcowe są w rozstawach wzajemnych 4,35 m i od ścian zewnętrznych po 3,50 m z dwóch stron. Wiązary puste podparte płatwiami są rozstawione co 1,0 m. Elementy więźby wykonane są głównie z krawędziaków, a w niektórych barakach słupy i krokwie wykonane są z okrąglaków. Przekroje słupów są kwadratowe o bokach 11–16 cm lub okrągłe Φ11–18 cm. Słupy wsparte są na betonowych stopach. Płatwie między słupami są jednoprzęsłowe o przekroju 14×18 cm, a w kilku barakach 14×15 cm i 12×14 cm. Typowe kleszcze górne i dolne są wykonane z podwójnych desek 6×12 cm, ale także o grubościach 3–5 cm i szerokościach 11–14 cm lub z półokrąglaków Φ12. Miecze – 8×10 cm lub 10×12 cm. Typowe krokwie stanowią krawędziaki 10×(10–14) cm lub okrąglaki Φ10–15 cm w przęsłach dolnych i malejących średnicach ku kalenicy.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ



Ryc. 1. Rzut, przekrój poprzeczny i podłużny baraku nr 26

Fig. 1. Plan, cross and longitudinal section of the barrack no. 26

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Krokwie są oparte na ścianach za pośrednictwem murłat 10×12 cm. Na poziomie murłat środkowe wiązary puste są stężone stalowymi ściągami Φ20 mm. Słupy szczytowych wiązarów są krótsze i wsparte na wysokości murłat na ceglanych pilastrach za pośrednictwem płatwi stopowych o bokach 14–18 cm. Autentyczne pokrycie stanowi dachówka cementowa w układzie karo lub dachówka zakładkowa. Nad sieniami są w dachach kominy wentylacyjne.

W większości ściany baraków są z cegły ceramicznej pełnej o grubości 12 cm. Ściany zewnętrzne podłużne są wzmocnione pilastrami 25×25 cm w miejscach oparcia wiązarów pełnych i 38×38 cm w ścianach szczytowych. Ściany zewnętrzne są posadowione na ścianach i ławach betonowych do głębokości 1,0 m. Ściany od wewnątrz są tynkowane lub malowane wapnem. Większość sufitów pokrywają tynkowane płyty supremy, a w baraku nr 1 także cały spód dachu. W niektórych barakach pozostały dobrze zachowane rysunki i malowidła naścienne i sufitowe. Posadzki w korytarzach są cementowe, w dawnych umywalniach ceglane, a w pomieszczeniach przy wejściach drewniane na legarach.

Baraki powstały na podmokłych terenach dawnych starorzeczy. **Podłoże gruntowe** stanowią słabonośne plastyczne ($I_L = 0{,}31$, $\Phi_u = 13°$, $M_0 = 23{,}0$ MPa) i twardoplastyczne ($I_L = 0{,}17$, $\Phi_u = 15°$, $M_0 = 35{,}0$ MPa) grunty pylaste i gliniaste do głębokości 2–3,3 m p.p.t. z udziałem części organicznych, kwalifikujących je jako grunty humusowe, a lokalnie nawet jako torfy ($I_{om} = 32{,}5\%$). Poniżej zalegają żwiry i pospółki z domieszką gliny ($I_D = 0{,}5$, $\Phi_u = 38{,}5°$), a także 1,9–3,1 m p.p.t. występuje woda gruntowa o charakterze naporowym. Obecność w strefie przypowierzchniowej gruntów pylastych powoduje gromadzenie się wody w okresach deszczowych i pogorszenie ich stanu fizycznego, zwłaszcza tam, gdzie teren wokół baraków jest nachylony w ich stronę. Do tego stanu przyczynia się brak drenaży opaskowych oraz niedrożne rowy odwadniające. Sprzyja to zawilgoceniu ścian, szczególnie tam, gdzie izolacji pionowej nie ma lub jest poniżej poziomu terenu, pomimo że niektóre baraki okalają betonowe opaski.

3. Stan baraków i występujące uszkodzenia

Liczne wcześniejsze badania prowadzone w obiektach na terenie obozu [1, 2] wykazały, że baraki podlegają procesom niszczenia, których głównymi czynnikami sprawczymi są: czynniki atmosferyczne i czas przekładający się na długotrwale działające procesy degradacyjne. Spośród nich najbardziej szkodliwe to: wilgoć z podłoża, niska temperatura, a także woda deszczowa i zanieczyszczenia powietrza. Na podstawie badań makroskopowych oraz prac inwentaryzacyjnych stwierdzono występowanie licznych uszkodzeń zarówno elementów konstrukcyjnych, jak i wykończeniowych o bardzo szerokim zakresie. **Najpoważniejsze uszkodzenia odnoszą się do elementów nośnych**. Przejawiają się one w postaci zarysowań i pęknięć oraz deformacji ścian nośnych, zewnętrznych podłużnych (ryc. 2) i szczytowych, jak i wewnętrznych działowych (ryc. 3a). Jednakże analiza statyczna ścian od obciążeń całkowitych nie wykazała przekroczeń nośności. Sporadyczne przekroczenia stanów granicznych stwierdzono jedynie dla krokwi dachowych z okrąglaków poniżej Φ120. Przypuszcza się zatem, że przyczyną wszystkich tych uszkodzeń są inne oddziaływania. Mogą one wynikać z wrażliwości gruntów gliniasto-pylastych na czynniki atmosferyczne, takie jak woda deszczowa, zamarzanie (ryc. 4a) i rozmarzanie, powodujące rozmakanie gruntów i tym samym zmianę ich właściwości fizycznych oraz osłabianie gruntu.

Istotne znaczenie mogą też mieć efekty wysadzinowe pod płycej posadowionymi ścianami wewnętrznymi. Stąd też największe uszkodzenia występują w pobliżu miejsc usztywnionych,

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

krępujących odkształcenia swobodne budynków i tym samym obciążonych dodatkowymi siłami wewnętrznymi. Takimi miejscami są połączenia pionowe ścian oraz połączenia z murłatami przytrzymanymi wiązarami, usztywnionymi poprzecznie u podstawy ściągami lub kleszczami. Bardzo liczne są zatem pionowe pęknięcia pomiędzy ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi, o szerokościach 10–40 mm, a nawet 80 mm oraz pionowe i ukośne pęknięcia samonośnych ścian wewnętrznych (ryc. 3a). Podobnego pochodzenia są lokalnie ścięte i wychylone na zewnątrz fragmenty ścian w pobliżu zakotwień wiązarów (ryc. 2b). Czynnikiem sprzyjającym takim uszkodzeniom ścian jest ich znaczna smukłość wynosząca 11,5 m dla ścian podłużnych i ponad 30 m dla ścian szczytowych. Wszystkie ściany baraków, także nośne, mają bowiem grubość 12 cm. Tak cienkie ściany są wrażliwe na zmienne właściwości zamarzającego lub rozmarzającego podłoża, zwłaszcza w miejscach o zróżnicowanej sztywności, a więc w częściach nadprożowych i podokiennych (ryc. 2a). Przypuszcza się, że ów wpływ podłoża na ww. defekty uwidacznia się bardziej w trakcie rozmrażania spoistego gruntu, o czym świadczą większe szerokości pęknięć i deformacji ścian południowych i zachodnich.

a) b)



Ryc. 2. a) pęknięcia ściany podokiennej (barak nr 7), b) ścięcie ściany pod murłatą (barak nr 8)

Fig. 2. a) wall cracking below a window (barrack no. 7), b) wall shearing under plate (barrack no. 8)

Jak widać, większość uszkodzeń ścian wynika z sumowania się niekorzystnych czynników. W szczególnej sytuacji są ściany szczytowe o znacznej smukłości, które oprócz nierównomiernego osiadania przy rozmrażaniu gruntu są niekorzystnie obciążone skrajnymi przęsłami ram stolcowych. Krótkie słupy przęseł oddziaływują siłami poziomymi poprzez długie płatwie stopowe, przyczyniając się do wyboczenia ścian (ryc. 3). W wielu barakach (nr 26) podstawy słupków są przemieszczone w kierunku ścian nawet 100 mm (ryc. 3a) i obrócone, a miecze wyciągnięte z płatwi. Efekt ten może być także spowodowany wysadzaniem zamarzającego spoistego podłoża. W wielu barakach ściany te zostały przemurowane ze względu na grożące zawalenie. Nie wyeliminowało to jednak oddziaływania od więźby i podatności ścian na wyboczenie, o czym świadczą ich powtórne odchylenia i szczeliny do 40 mm na stykach ze ścianami podłużnymi. Ściany oryginalne, jak np. w barakach nr 1, 7, 8 i 26, z powodu wyboczenia są obecnie w stanie przedawaryjnym, a zwłaszcza ściany zachodnie, które zostały podparte (ryc. 3b). Innym przykładem oddziaływań więźby na ściany są pęknięcia ścianek wewnętrznych na skutek nacisku ugiętych dolnych przęseł krokwi. Więźby dachowe są stosunkowo dobrze zachowane, poza lokalnymi zniszczeniami korozyjnymi kleszczy czy krokwi po zaciekach od deszczu.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

a) b)



Ryc. 3. a) wychylenie ściany szczytowej (barak nr 8), b) podparcie ściany szczytowej (barak nr 1)

Fig. 3. a) inclination of gable wall (barrack no. 8), b) protection of gable wall (barrack no. 1)

Obok uszkodzeń elementów nośnych w barakach **występują liczne uszkodzenia elementów wykończeniowych**, spowodowane długotrwałym działaniem wilgoci oraz ekspansją mrozową spoistego podłoża. Skutkiem tego są silnie popękane i zdeformowane wysadzinami mrozowymi posadzki cementowe (ryc. 4a) i ceglane, zmurszałe podłogi drewniane (ryc. 4b), skorodowane sufity i tynki przy gruncie. O silnej wilgoci świadczą wysolenia i glony na ścianach (ryc. 2a). Posadzki ceglane są zdeformowane, znacznie zawilgocone i pokryte glonami. W części baraków wykonywane były w ścianach zewnętrznych metodą podcinania poziome izolacje wodochronne. Niemniej dolne partie ścian, zwłaszcza północne, tuż nad gruntem są znacznie zawilgocone, a pojedyńcze cegły są zniszczone działaniem mrozu. Znacznym utrudnieniem dla trwałości elementów baraków jest utrzymująca się długo wilgoć w spoistym podłożu i wokół baraków. W znacznej mierze przyczynia się do tego stanu brak hydroizolacji i drenażu oraz niesprawność rowów odwadniających. Stosunkowo dobrze zachowane są pokrycie dachowe i okna.

a) b)



Ryc. 4. a) wysadziny posadzki cementowej (barak nr 8), b) zmurszała podłoga drewniana (barak nr 7)

Fig. 4. a) frost swelling of cement floor (barrack no. 8), b) decayed timber floor (barrack no. 7)

Ogólny stan techniczny baraków jest zróżnicowany. Te, w których elementy ścian czy posadzek były rekonstruowane, a przy okazji konserwowane pozostałe elementy, jak np. baraki

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

nr 15 i 19, cechują się dość dobrym stanem. Obiekty zachowane w pierwotnym stanie bez żadnej ingerencji, jak baraki nr 7, 8, 26, są w złej kondycji z zaawansowanymi uszkodzeniami, degradacją elementów i stanami przedawaryjnymi.

4. Zalecenia naprawcze

Na podstawie wykonanych badań makroskopowych elementów budowlanych baraków, informacji z badań podłoża gruntowego oraz analizy przyczyn powstałych uszkodzeń popartych obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi, zaproponowano tok postępowania, który będzie wykorzystany przy ratowaniu zabytkowych baraków. Zalecono więc w pierwszej kolejności ingerować w elementy zagrożone awarią, a w drugiej wykonywać prace konserwacyjne wobec pozostałych silnie uszkodzonych elementów.

W odniesieniu do elementów nośnych zaproponowano:

1. Usztywnienie płatwi stopowych i ścian szczytowych w celu ograniczenia ich dalszych deformacji, np. poprzez ich przytrzymanie prętowymi ściągami stalowymi kotwionymi do sąsiednich słupów tuż pod mieczami z jednoczesnym wzmocnieniem za pomocą klamer połączeń ciesielskich pomiędzy mieczami i płatwiami. Przy silnie wychylonych ścianach należy również rozpatrzyć ich rozebranie i rekonstrukcję, w podobny sposób jak zostały naprawione ściany szczytowe wschodnie.
2. Wymianę skorodowanych biologicznie elementów więźby dachowej oraz profilaktyczne zabezpieczenie preparatami ochrony mykologicznej elementów ze śladami po owadach.
3. Przemurowanie pękniętych nadproży ceglanych, ścian podokiennych, rozdzielonych połączeń ze ścianami zewnętrznymi oraz innych pęknięć ścian zewnętrznych i wewnętrznych o rozwartości powyżej 2 mm. Ze względu na oryginalność murów, pęknięcia 1–2 mm zaleca się wypełnić poprzez iniekcję zaczynem cementowym lub zaprawą drobnoziarnistą cementowo-wapienną (piasek do 0,5 mm) na bazie cementów niskoskurczowych [4]. Według W. Domasłowskiego [1] rodzaj zaprawy i jej wytrzymałość należy dobierać w zależności od wytrzymałości cegieł, tak aby nie była mocniejsza i absorbowała sole z cegieł, np. zaprawa cementowo-wapienna o proporcji cementu, wapna hydratyzowanego i piasku 1:1:4–6 lub zaprawa wapienna z dodatkiem metakaolinu (w:m:p – 1:1,5:14).
4. Wymianę cegieł zniszczonych działaniem mrozu w ścianach zewnętrznych i posadzkach ceglanych. Ubytki murów można również uzupełniać zaprawami niebarwionymi, a następnie patynowanymi lub barwionymi w masie o właściwościach mrozoodpornych [1].
5. Oczyszczenie dolnych partii ścian zewnętrznych do wysokości 0,5 m i, po odtworzeniu ubytków cegieł oraz spoin, hydrofobizowanie powierzchniowo przeciw adsorpcji wody, np. za pomocą roztworów żywic metylosiloksanowych (np. Ahydrosil, Adhesil) [1].

W odniesieniu do elementów wykończeniowych:

1. Zmurszałe deski drewnianych podłóg zrekonstruować wraz z legarami oraz zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową od strony gruntu. Zniszczone sufity z supremy odtworzyć wraz z konstrukcją nośną i tynkami.
2. Odtworzyć brakujące lub silnie uszkodzone fragmenty posadzek cementowych. Skład zaprawy powinien być podobny do materiału oryginalnego z zaleceniem stosowania cementu niskoskurczowego z dodatkiem hydrofobowym i wzmacniającym, np. żywicy epoksydowej (Epidian lub Ahydrosil) [1].

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

3. Skorodowane tynki wymienić na porowate tynki renowacyjne ułatwiające migrację soli. Pozostałe ubytki tynków zaleca się uzupełniać niezbyt mocnymi zaprawami cementowo-wapiennymi marki do M2. Nad rysami zaleca się wzmacniać tynki poprzez ich zbrojenie drobną siatką z włókna szklanego.
4. Wykonać drenaże odcinkowe wzdłuż ścian zewnętrznych północnych, zakończone studzienkami chłonnymi lub połączone z udrożnionymi rowami odwadniającymi, w celu poprawienia odwodnienia wody deszczowej.

5. Podsumowanie

Stan baraków po ponad 60 latach oddziaływań czynników atmosferycznych i zachodzących procesów korozyjnych spowodował znaczne obniżenie lub wyczerpanie trwałości poszczególnych elementów budowlanych. Potwierdziły to przeprowadzone badania makroskopowe obiektów i laboratoryjne podłoża gruntowego. Najbardziej niekorzystnym czynnikiem okazało się spoiste podłoże gruntowe podatne na działanie wody deszczowej, zamarzanie i rozmarzanie. Skutkiem tego są wysadziny mrozowe pod elementami wewnętrznymi i rozmakanie gruntów, a tym samym niekorzystna zmiana ich właściwości fizycznych i osłabienie wokół baraków. W konsekwencji baraki o lekkiej konstrukcji ścian są znacznie zarysowane i popękane. Przy czym skutki te są trudne do trwałej naprawy ze względu na powtarzalność zjawisk zachodzących w gruncie i towarzyszącą im pracę oraz obciążenia konstrukcji. Biorąc pod uwagę występowanie w barakach wielu zniszczeń i stanów grożących awarią, konieczna jest ingerencja w stan pierwotny, w celu ratowania tego, co pozostało. W związku z powyższym określono szereg wytycznych wymagających rozpatrzenia w projektowaniu i prowadzeniu prac konserwacyjnych na terenie Muzeum w Auschwitz-Birkenau.

Literatura

[1] Domasłowski W., Kęsy-Lewandowska M., Krause J., Łukaszewicz J., *Badania nad konserwacją obiektów murowanych w Obozie Zagłady Oświęcim-Brzezinka*, Toruń 2000.
[2] Pająk Z., Gryczmański M., Sękowski J., Mutke G., *Ekspertyza o stanie technicznym budowlanych obiektów Państwowego Muzeum w Oświęcimiu-Brzezince*, P.A. Nova, Oświęcim 1993.
[3] Ślusarek J., Sękowski J., Szymanowska-Gwiżdż A., Żaba A., Bochen J., *Badania makroskopowe i laboratoryjne oraz ich analiza w zakresie ratowania zabytkowych baraków murowanych na terenie obozu Auschwitz-Birkenau*, na odcinku B1b, praca badawcza, Katedra Procesów Budowlanych, Gliwice 2006.
[4] Masłowski E., Spiżewska D., *Wzmacnianie konstrukcji budowlanych*, Arkady, Warszawa 2000.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ