

5.5 Zagrożenia wywołane złą organizacją bądź technologią odśnieżania połaci dachowych

Niewielkie spadki wielopoziomowych połaci dachu nad budynkiem opery powodują przy obfitych opadach zaleganie dużych ilości śniegu.

Dotyczy to głównie niższych poziomów, gdzie występują ogniomurki, których wystające poza poziom połaci dachu ściany nie pozwalają w czasie silnych zachodnich wiatrów na zdmuchnięcie śniegu z połaci, lecz powodują powstawanie w tych rejonach dachu zasp.

Praktyka wykazała, że najwyższa część dachu budynku (nad wieżą sceniczną), o większym stopniu nachylenia i pozbawiona ogniomurków była prawie wolna od śniegu.

Najbardziej narażone na przeciążenie nadmiarem śniegu są dachy nad widownią i salą prób nr 706, których konstrukcjami nośnymi są stalowe kratownice o znacznych rozpiętościach. Aby uniknąć ich przeciążenia należy często monitorować grubości pokrywy śnieżnej na tych dachach. Dodatkowo znajdujące się tu ogniomurki powodują tworzenie się przy nich zasp



Fot. 22 *Odśnieżanie dachu nad widownią - śnieg usuwa się najpierw przy krawędzi, przechodząc stopniowo w stronę kalenicy*

Zagrożeniem przy odśnieżaniu połaci wspartej na kratownicach o dużych rozpiętościach, jest niewłaściwa kolejność odśnieżania, która może prowadzić do miejscowego przeciążenia konstrukcji.

Odśnieżanie połaci zawsze należy rozpoczynać od jej krawędzi. Dopiero po oczyszczeniu pasa wzdłuż krawędzi, można rozpocząć odśnieżanie dalszych partii, zbliżając się stopniowo do strefy kalenicy.

Wymaga to pracochłonnych wielokrotnych przerzutów mas śnieżnych, lub - przy większych odległościach - transport śniegu (np ciągnąc partie śniegu na folii).

Oczywiście, przy wielopoziomowych połaciach przed rozpoczęciem zrzucania śniegu z wyższych poziomów połaci należy oczyścić z śniegu niżej położone, aby nie dopuścić do ich nadmiernego obciążenia, które może odkształcić elementy nośnej kratownicy.

Następnym zagrożeniem występującym przy odśnieżaniu dachu, jest możliwość jego mechanicznego uszkodzenia. Szczególnie wrażliwe jest pokrycie nad widownią opery, które stanowi papa termozgrzewalna położona na warstwie sprasowanej wełny mineralnej.

Odśnieżanie połaci dachowych budynku opery należy zlecać wyłącznie doświadczonym firmom, które używają odpowiednich narzędzi, a przy odbiorze robót należy dokonać szczegółowych oględzin stanu pokrycia papowego i obróbek.

Fot. 23 *Usuwanie śniegu z miedzianej obróbki gzymsu specjalnie do tego wykonanym narzędziem, które nie uszkadza miękkiej blachy*



Kolejnym zagrożeniem przy odśnieżaniu połaci dachu opery, jest właściwe zabezpieczenie terenu przy samym budynku - czyli ogólnodostępnego dla przechodniów miejskiego chodnika.

Oprócz wyгородzenia miejsca zrzutu taśmą ostrzegawczą (z odpowiednim zapasem bezpieczeństwa), konieczna jest obecność w pobliżu tego miejsca pracownika, który będzie kontrolował zachowanie przechodniów.

Kontrolujący chodnik i kierujący pracami na dachu muszą być wyposażeni w środki łączności, żeby w przypadku zagrożenia natychmiast przerwać zrzut śniegu.

Zrzucony z dachu śnieg w czasie przymrozków tworzy na chodniku zmrożoną hałdę możliwą do usunięcia jedynie za pomocą koparko - ładowarki, co powoduje kolejne zwiększenie kosztów zimowego utrzymania budynku.



Fot. 24 i 25 *Usunięcie z chodnika przy budynku zrzuconych z dachu dużych ilości zmrożonego śniegu za pomocą ładowarki*



6. OGÓLNA KONCEPCJA SPOSOBÓW LIKWIDACJI LUB OGRANICZENIA ZAGROŻEŃ

Kilkuletnie doświadczenia zebrane podczas zimowej eksploatacji budynku opery pozwalają mi zaproponować zastosowanie konkretnych rozwiązań, które powinny zmniejszyć, a w niektórych przypadkach całkowicie zlikwidować opisane wcześniej zagrożenia.

Zamieszczone poniżej uwagi należy traktować jako wytyczne pomocne przy wyborze przez projektanta konkretnych rozwiązań optymalnych dla opisanej tu specyfiki budynku opery.

6.1 Zagrożenia wywołane spadającymi soplami lodu

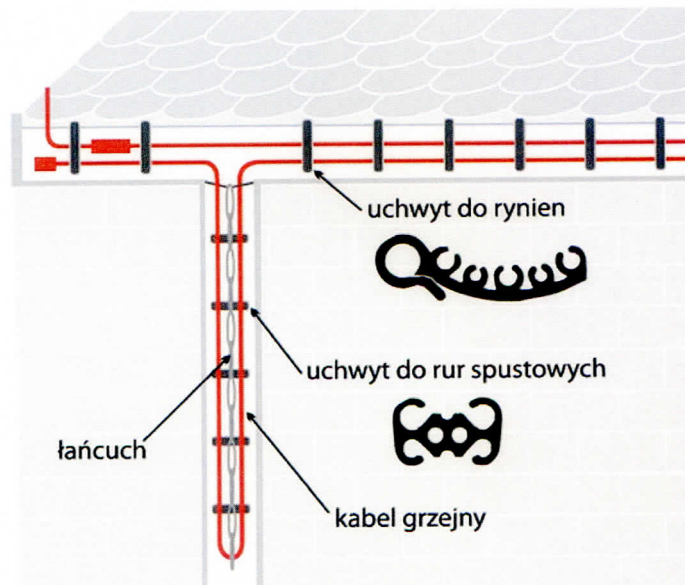
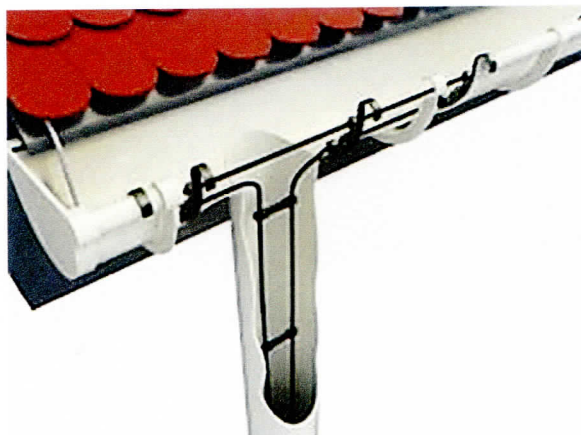
Zjawisko tworzenia się lodowych nawisów na elementach elewacji budynku, koszach, podokiennikach, rurach spustowych (opisane w punkcie 5.1), wynika z powodu braku instalacji grzewczej w niewrażliwych miejscach instalacji odwodnienia połaci dachowych budynku.

Skuteczność działania takich instalacji mogliśmy podczas zimy zaobserwować w najbliższym otoczeniu Opery - na budynku hotelu "Monopol". Obiekt ten niedawno przeszedł generalną modernizację i został wyposażony w instalację podgrzewającą rury spustowe, rynny i fragmenty opierzenia.



Fot. 26 i 27 Ilustracja sposobu zabezpieczenia przed tworzeniem się nawisów lodowych poprzez elektryczne ogrzewanie rur spustowych i rynien (wyżej), oraz niewrażliwych miejsc obróbek blacharskich na skraju tarasu zmodernizowanego budynku hotelu "Monopol". W tym czasie (styczeń 2010), elewację budynku opery "zdobiły" liczne sople.

Obecnie na rynku znajduje się wiele systemów instalacji elektrycznego ogrzewania rynien, rur spustowych i fragmentów połaci. Ich wspólną cechą jest ogólna zasada montażu, oraz występowanie elementów takich jak: kable i maty grzejne, czujniki wilgoci, uchwyty mocujące i elementy sterowania.



Fot. 28 Poglądowy schemat działania elektrycznego ogrzewania rynien i rur spustowych

Na załączonych rysunkach elewacji budynku zaznaczono niewrażliwe fragmenty instalacji odwodnienia połaci dachowych budynku opery, które - jak wynika z moich wieloletnich obserwacji - wymagają założenia instalacji grzewczej.

Montaż w tych miejscach ogrzewania elektrycznego zapewni drożność instalacji, przez co woda powstająca w czasie przejściowych roztopów nie będzie tworzyć niebezpiecznych nawisów lodowych.

Instalacja grzewcza miedzianych koszy zbiorczych, z których woda odprowadzona jest do rur spustowych powinna być tak zaprojektowana, aby ogrzewała również fragment wyłożonego papą koryta, na fragmencie około 1,5 metra po obu stronach kosza zbiorczego, czy rury spustowej.



Fot. 29 Widok wyłożonego papą koryta, strzałka wskazuje wlot przepustu przez ogniomurek, ogrzewanie powinno obejmować koryto przy wlocie na odcinku minimum 1 m po obu stronach wlotu, przepust, a dalej miedzianą rurę spustową

Na załączonych rysunkach elewacji budynku zaznaczono te fragmenty instalacji odwodnienia połaci dachowych, których zalodzenie skutkuje postaniem zagrożeń dla przechodniów i pojazdów.

Na oznaczonych na rysunkach elementach instalacji tworzą się największe nawisy lodowe.

Poza wskazanymi fragmentami instalacji na elewacjach budynku znajdują się rynny i rury spustowe, których oblodzenie nie stanowi zagrożenia dla użytkowników chodnika. Z kilkuletnich obserwacji wynika, że powstające tam niewielkie sople i płyty zlodowaciałego śniegu mogą spaść jedynie na niższe poziomy połaci dachowych budynku. Z powodu swojej niewielkiej masy nie stanowią zagrożenia dla samych instalacji (rynny, rury spustowe).



Fot. 30 Widok nadbudówki centrali klimatyzacyjnej, strzałki wskazują rurę spustową i rynnę, których oblodzenie nie stwarza zagrożeń - takie małe instalacje nie zostały zaznaczone na załączonych rysunkach elewacji

6.2 Zagrożenie spowodowane lodem tworzącym się na gzymsach elewacji

W celu zapobieżeniu zagrożeniom wynikającym z gromadzenia się mokrego śniegu i lodu na występujących na elewacji budynku gzymsach (opisanych w punkcie 5.2), można zastosować dwa rozwiązania.

Pierwszym jest instalacja przeciwooblodzeniowa w postaci np. mat grzejnych które oddziaływały by na całą powierzchnię miedzianego pokrycia gzymsu nie dopuszczając do jego oblodzenia.

Biorąc pod uwagę, że do skutecznego ogrzania 1 m² pokrycia dachu przyjmuje się około 300 W, oraz dużą powierzchnię gzymsu, rozwiązanie takie skutkować będzie znacznymi kosztami eksploatacyjnymi.

Poza tym maty grzewcze do ogrzewania fragmentów połaci dachowych najlepiej montować w trakcie budowy dachu, są wtedy bardziej skuteczne i mniej energochłonne.

. W przypadku budynku opery przed zamontowaniem miedzianego poszycia należałoby najpierw ocieplić sam żelbetonowy gzyms (aby zapobiec ucieczce ciepła), potem zainstalować maty grzewcze, a dopiero potem miedziane opierzenie gzymsu.

Drugim z możliwych rozwiązań jest montaż na miedzianym poszyciu gzymsów elementów zapobiegających w sposób mechaniczny zsuwaniu się płatów zlodowaciałego śniegu i lodu.

Są to tzw. "śniegołapy", stosowane najczęściej w postaci płotków i kołnierzy, oraz "rozbijacze" śniegowe. Akcesoria te oferowane są dla różnych typów dachów, różnych materiałów pokrycia, o różnym nachyleniu.



Fot. 30 Dwa typy śniegołapów (powyżej), obok rozbijacz śniegu

W przypadku budynku opery zastosowanie na gzymsach budynku elementów zatrzymujących śnieg i lód wydaje się być bardziej racjonalne i ze względu na łatwość montażu jak i na praktycznie zerowe koszty eksploatacyjne.

Przymocowane do poszycia z blachy miedzianej śniegołapy powinny być rozmieszczone równomiernie na całej szerokości i długości gzymsu.

Zapobiegnie to nagłemu zsuwaniu się śniegu i lodu, który będzie równomiernie topił się w czasie słonecznych dni i odwilży nie stwarzając żadnych zagrożeń.

6.3 Zagrożenie odrywaniem się oblodzonych elementów elewacji

Opisane w punkcie 5.3 zagrożenia wynikające z możliwości oderwania się obciążonych nadmiernie lodem elementów instalacji odwadniających połacie dachowe budynku zostanie wyeliminowane po zamontowaniu instalacji przeciwooblodzeniowej.

Wytyczne do montażu takiej instalacji opisane zostały w punkcie 6.1 opracowania. Tutaj chcę jedynie przypomnieć, że za wszelkie szkody materialne czy uszczerbki na zdrowiu, wyrządzone przechodniom z powodu spadających z budynku elementów elewacji, śniegu czy lodu odpowiada zawsze właściciel budynku.

Uwzględniając odpowiedzialność prawną z tego tytułu i ewentualne roszczenia finansowe poszkodowanych jakie mogą wynikać z wyrządzonych szkód, należy stwierdzić jednoznacznie, że eliminacja tego zagrożenia - poprzez montaż instalacji przeciwooblodzeniowej - jest dla Opery sprawą niezwykle ważną.

Inwestycja w zakup i montaż instalacji przeciwooblodzeniowej skutkować będzie również wymiernymi korzyściami - brakiem nakładów na wynajem ekipy z podnośnikiem do mechanicznego usuwania lodu, nakładów na remonty uszkodzonych przez lód instalacji zewnętrznych, oraz zalanych wewnątrz budynku.

6.4 Zagrożenie spowodowane daszkami nad wejściami do budynku

Opisane szczegółowo w punkcie 5.4 zagrożenie spowodowane pokryciem daszków nad wejściami do budynku płytami kruchego szkła zbrojonego grubości sześciu milimetrów, ulegnie znacznemu zmniejszeniu w przypadku realizacji elektrycznej instalacji przeciwooblodzeniowej, oraz montażu śniegołapów na gzymsach.

To właśnie spadające z gzymsu płaty mokrego śniegu i lód tworzący się na skutek braku elektrycznego ogrzewania rur spustowych, były głównym powodem rozbijania szklanych tafli pokrycia daszków.

Ale nawet w przypadku zrealizowania opisanych wyżej inwestycji w bezpieczeństwo zimowej eksploatacji budynku opery, nie można wyeliminować możliwości rozbicia szklanych daszków śniegiem czy lodem (choćby z powodu awarii instalacji grzewczej).

Uszkodzenie daszków może nastąpić również z powodu bardzo dużych opadów ciężkiego mokrego śniegu. Stosunkowo lekka stalowa konstrukcja nośna daszków ugina się pod obciążeniem, również w efekcie może prowadzić do pęknięcia szklanych tafli.

Nie należy zapominać o tym, że wszystkie daszki znajdują się nad ogólnodostępnymi chodnikami, prawie w samym środku dużego miasta.

Jedynym sposobem eliminacji zagrożenia wynikającego z pękania szklanych daszków jest wymiana materiału pokrycia. Ponieważ będzie to istotną ingerencją w wygląd elewacji zabytkowego budynku, niezbędną będzie opinia Konserwatora Miejskiego.

Materiałem o wyglądzie najbardziej podobnym do szkła zbrojonego - a jednocześnie niezwykle odpornym na uszkodzenia mechaniczne - są płyty z poliwęglanu. Dostawcy tego materiału mają w swej ofercie różne kolory płyt, są bardzo zbliżone do koloru obecnie zastosowanego materiału.

Uważam, że ze względu na ciążącą nad właścicielem budynku prawną odpowiedzialność za bezpieczeństwo przechodniów, sprawę wymiany pokrycia daszków należy traktować priorytetowo.

Po wymianie pokrycia niebezpieczeństwo poranienia przechodniów odłamkami szkła zostanie wyeliminowane w stu procentach, nawet jeżeli na gzymsach nie zostaną zamontowane śniegołapy i nie będzie instalacji przeciwooblodzeniowej.

5.5 Zagrożenie wywołane złą organizacją bądź technologią odśnieżania połaci dachowych

Możliwość mechanicznego uszkodzenia pokrycia papowego, instalacji odgromowej i odwodnieniowej, odkształcenia nośnych wiązarów stalowych, czy narażania bezpieczeństwa przechodniów przy prowadzeniu odśnieżania połaci dachowych podczas obfitych opadów śnieżnych, to istotne zagrożenia związane z zimową eksploatacją budynku.

Wykonywanie tych prac jest konieczne ze względu na niewielkie spadki połaci dachowych i liczne ogniomurki, co sprzyja utrzymywaniu się dużych ilości śniegu i tworzeniu zasp.

Uważam, że jedynym możliwym rozwiązaniem prowadzącym do minimalizacji powyższych zagrożeń jest zatrudnienie do tych prac sprawdzonych firm. Wskazane będzie sprawdzenie referencji na wykonywanie prac przy odśnieżaniu budynków.

Przy sporządzaniu umowy z przyszłym wykonawcą odśnieżania należy położyć nacisk na konieczność posiadania przez firmę własnych środków łączności bezprzewodowej, zapewnieniu w trakcie prac co najmniej jednego pracownika porządkowego (wyposażonego w środki łączności), na chodniku przez cały czas trwania prac.

Poza tym umowa ma zawierać zobowiązanie wykonawcy do ogrodzenia i oznaczenia tablicami ostrzegawczymi miejsc zrzutu (na chodniku), oraz zobowiązanie się do pokrycia strat wynikłych na skutek uszkodzenia pokrycia dachu bądź elementów instalacji odgromowej i odwadniającej w trakcie prowadzenia robót.

Ze szczególną starannością należy przeprowadzić czynności odbiorowe, zwracając uwagę na stan pokrycia i wymienionych wyżej instalacji

7. WNIOSKI KOŃCOWE

W celu minimalizacji, bądź całkowitego wyeliminowania zagrożeń występujących w czasie zimowej eksploatacji budynku opery należy podjąć następujące inwestycje:

1. wymiana pokrycia daszków nad wejściami do budynku (wymiana płyt ze szkła zbrojonego na płyty z materiału bezpiecznego),
2. zamontowanie na miedzianym poszyciu gzymsów elewacji budynku stoperów śnieżnych, które uniemożliwią nagłe zsuwanie się zmrożonego śniegu i płyt lodowych,
3. wykonanie elektrycznej instalacji przeciwbłędzeniowej w newralgicznych punktach budynku, które oznaczone są na załączonych rysunkach (w celu rozłożenia kosztów w czasie można tą inwestycję realizować etapami),
4. stosowanie w praktyce zaleceń dotyczących odśnieżania połaci dachowych budynku opery, wyszczególnionych w punkcie nr 6.5

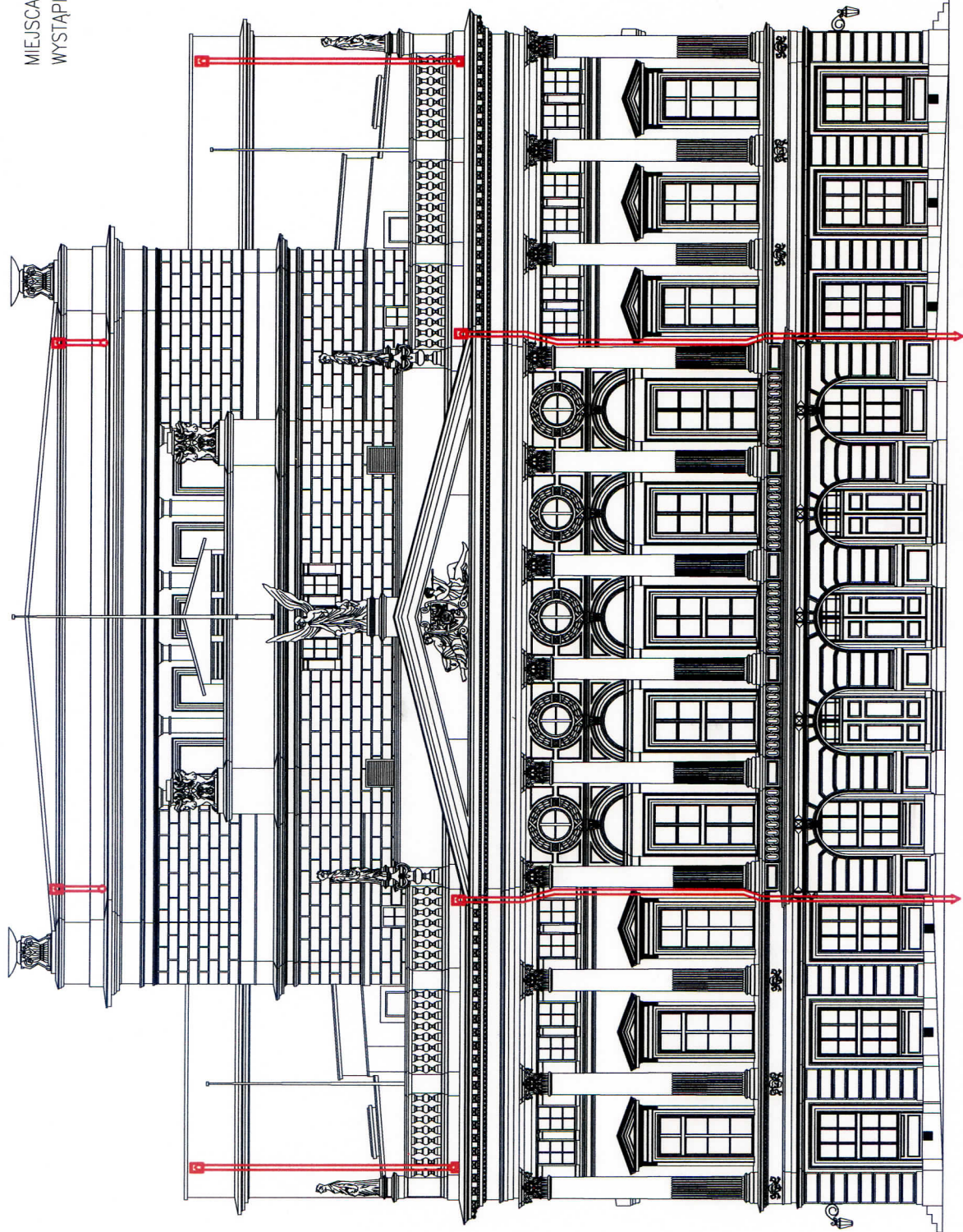
Stanisław Niedzielski
listopad 2010

mgr inż. STANISŁAW NIEDZIELSKI
upraw. z § 5 ust. 2, § 7, § 6 ust. 3
i § 13 ust. 1 pkt 2 Rozp. MGT
i Ochr. Środ. z dnia 20 II 1975 r.
Nr upr. 282183/WBPP z dn. 9 IX 1983 r.
Wrocław, ul. Nasutowa 17/7

Bibliografia:

1. - "Studium Historyczno-Architektoniczne budynku opery we Wrocławiu" wydawnictwo P.K.Z. Wrocław 1979, opracował K. Matuszczak
2. - Dokumentacja Budowlana Powykonawcza (Branża Architektura) nr 5/265 - A Generalny Projektant prof. dr inż. arch. Wiktor Jackiewicz, kwiecień 2006
3. - "Rysunki Elewacji Budynku Opery" autor mgr inż. arch. Anna Morasiewicz, styczeń 2005
4. - fotografie ilustrujące opracowanie - Stanisław Niedzielski

MIEJSCA ZAGROŻEŃ MOGĄCE
WYSTĄPIĆ W OKRESIE ZIMOWYM



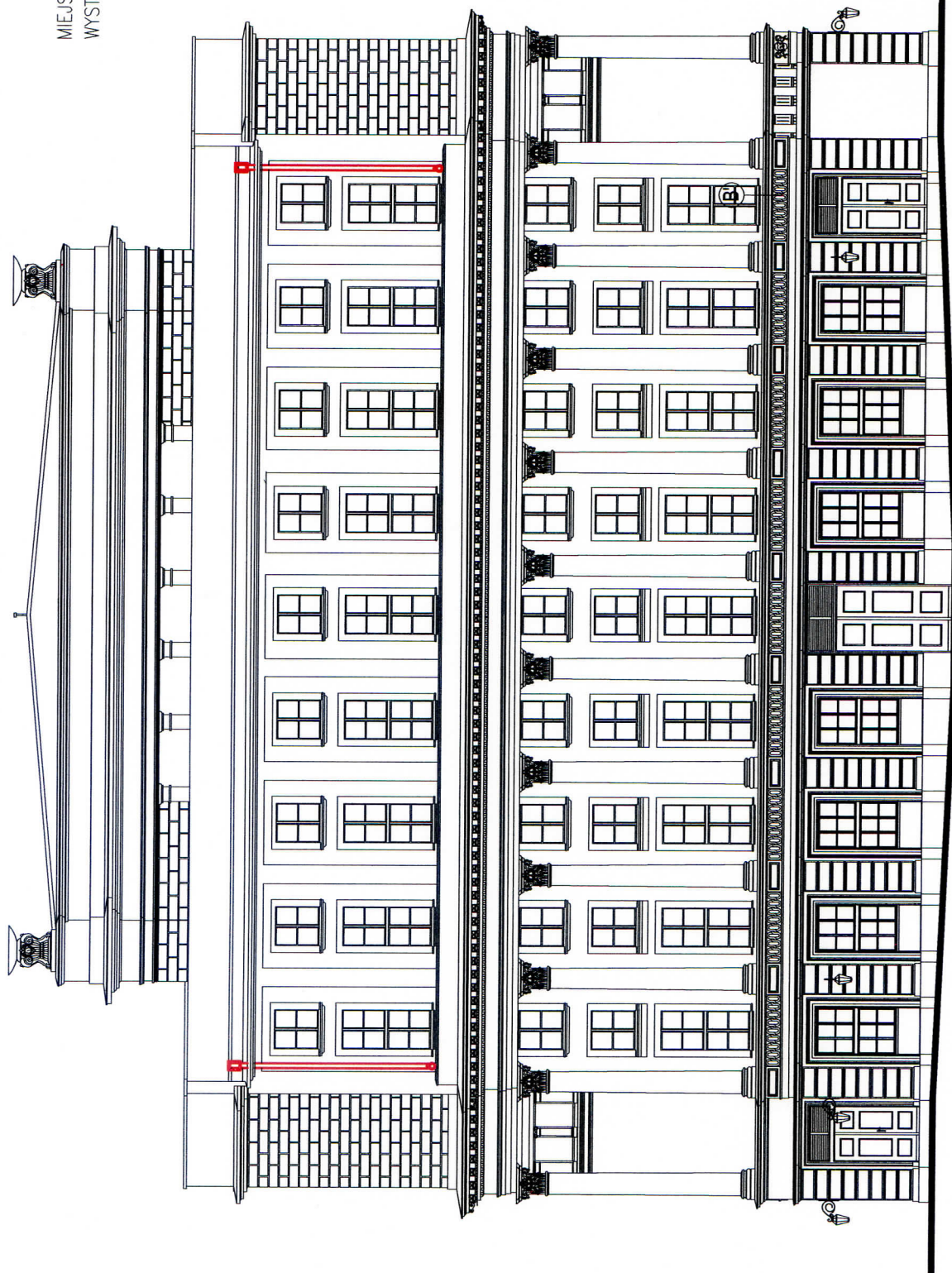
LEGENDA

- KOSZ Z PRZEPASTEM PRZEZ OGNIOWUREK
- RURA SPUSTOWA MEDZIANA
- KORYTO KANWU ODPLYWOWEGO
- WYLOT RURY SPUSTOWEJ
- ODPLYW DO KANALIZACJI

OBIEKT: CIEPIELA DOLNOGŁÓWNA W WYKOCZAWIE
UL. BRONICKA 40, WARSZAWA

MIEJSCA ZAGROŻONE - ELEWACJA WSCHODNIA

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Stanisław Niedzielski
ARCHITEKTURA



MIEJSCA ZAGROŻEŃ MOGĄCE
WYSTĄPIĆ W OKRESIE ZIMOWYM

LEGENDA

- KOSZ Z PRZEPUSTEM PRZEZ ODNOWREK
- RURA SPŁUSTOWA WIEDZIANA
- WYLOT RURY SPŁUSTOWEJ

PROJEKT: OPERA DOLNOŚLĄSKA WIE WROCŁAWIU
UL. ŚWIDZIŃSKA 40, WROCŁAW

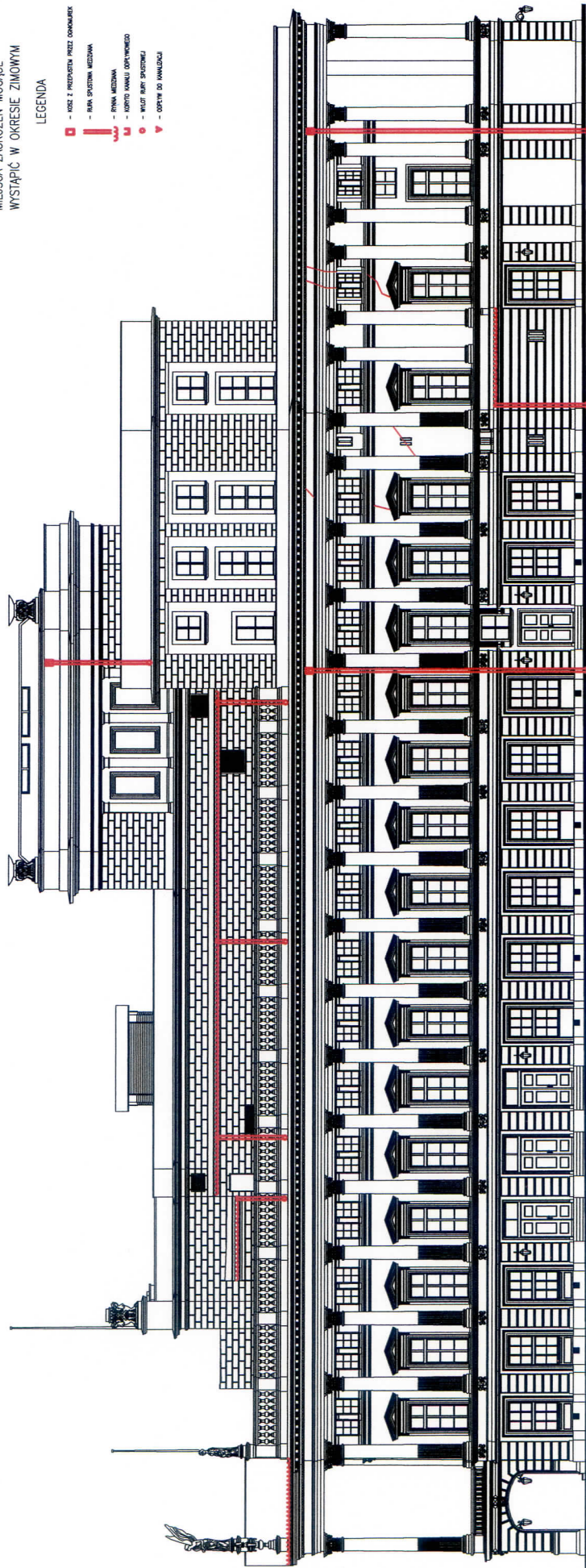
MIEJSCA ZAGROŻONE - ELEVACJA ZACHODNIA

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Stanisław Niedzielski
ARCHITEKTURA
DATA: LUTY 2010

3

LEGENDA

- KOSZ Z PRZEPUSTEM PRZEZ OGNIWOLIK
- RURA SPUSTOWA MEDZANA
- RYNA MEDZANA
- KORTO KANALI ODPYMNIEDO
- WYLOT RURY SPUSTOWEJ
- ODPYW DO KANALIZACJI



OPERA DOLNOLAZKA WE WITCZOLANUJ

UL. SUTSKOVA 40, WILKOŁAW

MIEJSCA ZAGROŻONE - ELEWACJA PÓŁNOCNA

1000

mgr inż. Stanisław Niedzielski

ARCHITEKTURA 4

L'ESPRESSO 25
