

Gorzów Wlkp., dnia 29.05.2024 r.

Powiatowy Inspektorat
Nadzoru Budowlanego
w Gorzowie Wlkp.
ul. Józefa Pankiewicza 5-7

**Przewodniczący Rady
Powiatu Gorzowskiego
0801**

Wasz znak: brak znaku sprawy

Data: 30.04.2024 r.

Nasz znak: SI.0231.1.2024.A

Sprawa: Informacja o stanie bezpieczeństwa Powiatu Gorzowskiego za 2023 r.

Powiatowy Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Gorzowie Wlkp. przedkłada informację z zakresu bezpieczeństwa za 2023 r. na terenie Powiatu Gorzowskiego 0801.

Powiatowy Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Gorzowie Wlkp. informuje, że

- 1.) W 2023r. na terenie powiatu nie wydarzyła się żadna katastrofa budowlana.
- 2.) Pożary nie należą do kategorii katastrof. Jednak z uwagi na potrzebę wsparcia organów PSP PINB w Gorzowie Wlkp. po informacji o zdarzeniu sprawdza przypadki losowe, które tego wymagają.
- 3.) Wnioski z lat poprzednich doczekały się opracowań w postaci referatów na konferencje naukowo techniczne. Na konferencję w Bielsku – Białej zostały wysłane dwa referaty dotyczące Powiatu Gorzowskiego z powodzi (2010) i z działania wiatru (2011). referaty są załączone do informacji, gdzie poleca się lekturze z wnioski, które cały czas są aktualne.
- 4.) W okresie jesienno – zimowym w użytkowaniu budynków zagrożenia mogą występować
 - A. Od systemów grzewczych na paliwa stałe i gazowe (kominy, piece gazowe)
 - B. Od opadów atmosferycznych (obciążenie śniegiem, tworzące się sople)

Załączniki szt. 2

Powiatowy Inspektor
Nadzoru Budowlanego
w Gorzowie Wlkp.

Piotr Koczwara

Otrzymują:

1. Adresat + 2201,
2. Aa.

Skutki oddziaływania silnych wiatrów i intensywnych opadów atmosferycznych na wybrane obiekty budowlane na terenie Powiatu Gorzowskiego w dniu 11 września 2011 r. z wnioskami o bezpieczeństwie konstrukcji

Streszczenie :

W dniu 11 września 2011r. na terenie Powiatu Gorzowskiego wystąpiło silne działanie wiatru połączone z intensywnymi opadami deszczu i gradu. W wyniku działania czynników zewnętrznych oddziałujących na obiekty, związanych z działaniem sił natury do służb nadzoru budowlanego zgłoszono 7 katastrof budowlanych oraz przeszło 200 uszkodzeń obiektów budowlanych (budynków szkolnych, mieszkalnych, gospodarczych, dróg itd.). Oddziaływania sił natury na obiekty budowlane są przedmiotem analiz i przemyśleń ich budowy od początku budowy przez człowieka schronień dla ludzi i mienia ale praktycznie każde zdarzenie działania sił natury wskazuje na ludzkie błędy, wynikające z oszczędności oraz braku dbałości o obiekty budowlane lub chytrych i oszustw ich budowniczych. Obecnie brak wiedzy o budowaniu jest mniejszym problemem. W referacie omówiono wybrane przypadki katastrof i uszkodzeń obiektów budowlanych, które wystąpiły w dniu 11 września 2011r. na terenie Powiatu Gorzowskiego oraz jeden przypadek katastrofy wcześniejszej z dnia 29 kwietnia 2011r. z wypadkiem śmiertelnym.

1. Wprowadzenie.

Siedziby ludzkie buduje się tak aby dawały człowiekowi schronienie. Schronienie będzie skuteczne, gdy obiekt budowlany jest zaprojektowany i wybudowany zgodnie z odpowiednimi przepisami techniczno - budowlanymi i zasadami wiedzy technicznej, które między innymi stanowią normy budowlane. Każdy obiekt jest poddawany oddziaływaniom klimatycznym, w tym działaniom wiatru. W niniejszym referacie przedstawiono skutki oddziaływania silnych wiatrów na wybrane obiekty jakie zdarzyły się na terenie Powiatu Gorzowskiego w miesiącu wrześniu 2011r. , co zmusza do zajęcia się zagadnieniem wpływu tych oddziaływań na konstrukcje obiektów. Pokazano słabe punkty obiektów budowlanych z uwagi na „grzechy zaniechania” oraz „grzechy chytrych i oszustw budowniczych” wynikające z oszczędności i oszustw budowniczych.

2. Rodzaje wiatrów i ich działanie na obiekty budowlane na omawianym obszarze.

W Polsce według Żurańskiego istnieje kilka rodzajów wiatru, które przynoszą zagrożenia dla obiektów budowlanych [13]. W literaturze technicznej nazwano je „wiatrami katastrofalnymi”. Wyróżnia się cztery główne rodzaje :

- 1) Wiatry sztormowe wiejące o prawie niezmiennym kierunku chociaż o różnej intensywności, które mogą trwać kilka dni. W naszym kraju wiatr sztormowy jest najczęstszym rodzajem silnego wiatru, zwłaszcza na wybrzeżu. Najsilniejsze wiatry tego rodzaju występują w okresie od jesieni do wiosny.
- 2) Wiatry burzowe, towarzyszące gwałtownym burzom. Obejmują one zwykle dość ograniczony obszar i trwają kilka do kilkunastu minut. Wiatry burzowe charakteryzują się niestacjonarnym przebiegiem prędkości i gwałtownymi porywami przy stosunkowo niskiej prędkości średniej.
- 3) Wiatry fenowe w górach, u nas zwane wiatrami halnymi. Wiatr halny rozwija się na zawiętrzonych stokach gór. Jest silnie porywisty, powietrze jest suche i ciepłe. W Polsce jest to wiatr południowy, który występuje w Karpatach, a zwłaszcza w Tatrach.
- 4) Tornada, lokalne „trąby powietrzne”, występujące najczęściej na rozległych, płaskich obszarach o klimacie kontynentalnym, ale i nie tylko. U nas zdarzają się lokalnie o stosunkowo ograniczonym zasięgu lecz o znacznej gwałtowności. Ostatnią o stosunkowo szerokim zasięgu była trąba powietrzna w okolicy Świdnicy i Tucholi a wcześniej w okolicach Częstochowy.

Każdy z tych rodzajów wiatru może mieć charakter katastrofalny, może powodować katastrofalne skutki. Wiatry katastrofalne sklasyfikowano według skal prędkości wiatru. Najbardziej rozpowszechnione

¹ Rzeczoznawca budowlany 148/01/R , Gorzów Wlkp.

nioną skalą klasyfikacyjną oddziaływania wiatru jest skala Beauforta określona w stopniach, przedstawiająca prędkość wiatru oraz jego charakter oddziaływania. W tabeli 1 podano klasyfikację dla skali Beauforta.

tab. 1. Skala prędkości wiatru Beauforta według [13]

Stopień	Prędkość wiatru [m/s]	Rodzaj wiatru	Oddziaływanie wiatru
0	0,0-0,5 (0,0-0,2)	Cisza	Bezwietrznie, dym unosi się pionowo, liście drzew nieruchome
1	0,6-1,7 (0,3-1,5)	Powiew	Dym odchyła się od pionu
2	1,8-3,3 (1,6-3,3)	Słaby wiatr	Wyczuwalny ręką i ciałem, porusza proporce i liście drzew
3	3,4-5,2 (3,4-5,4)	Łagodny wiatr	Porusza chorągwie i cienkie gałązki drzew
4	5,3-7,4 (5,5-7,9)	Umiarkowany wiatr	Porusza gałęzie drzew
5	7,5-9,8 (8,0-10,7)	Dość silny wiatr	Kołysze małe gałęzie drzew
6	9,9-12,4 (10,8-13,8)	Silny wiatr	Zgina grube gałęzie drzew
7	12,5-15,2 (13,9-17,1)	Bardzo silny wiatr	Poruszają całe drzewa, chodzenie pod wiatr jest utrudnione
8	15,3-18,2 (17,2-20,7)	Gwałtowny wiatr (wicher, sztorm)	Lamie gałęzie drzew, chodzenie pod wiatr jest niemożliwe
9	18,3-21,5 (20,8-24,4)	Wichura	Wiatr powoduje niewielkie uszkodzenia budynków (zrywa dachówki, porywa małe przedmioty)
10	21,6-25,1 (24,5-28,4)	Silna wichura	Powoduje uszkodzenia budynków, wyrwa drzewa z korzeniami
11	25,2-29,0 (28,5-32,6)	Gwałtowna wichura	Powoduje znaczne uszkodzenia budynków, zrywa dachy, lamie i wyrwa drzewa
12	>29,0 (> 32,6)	Huragan (niem. orkan)	Unosi dachy, niszczy budynki

Oprócz skali prędkości wiatru Beauforta istnieją także inne skale. Według Żurańskiego [13] na świecie szeroko stosowana jest skala Fujity. Jednak wiele europejskich służb meteorologicznych stosuje skalę TORRO (od nazwy TORNado and Storm Research Organisation) z tego względu, że została oparta zarówno na pomiarach, jak i badaniach naukowych w tym na analizie wytrzymałościowej zniszczonych obiektów i dotyczy również warunków klimatycznych charakterystycznych dla Europy.

tab. 2. Skala intensywności trąb powietrznych (tornad) TORRO [13]

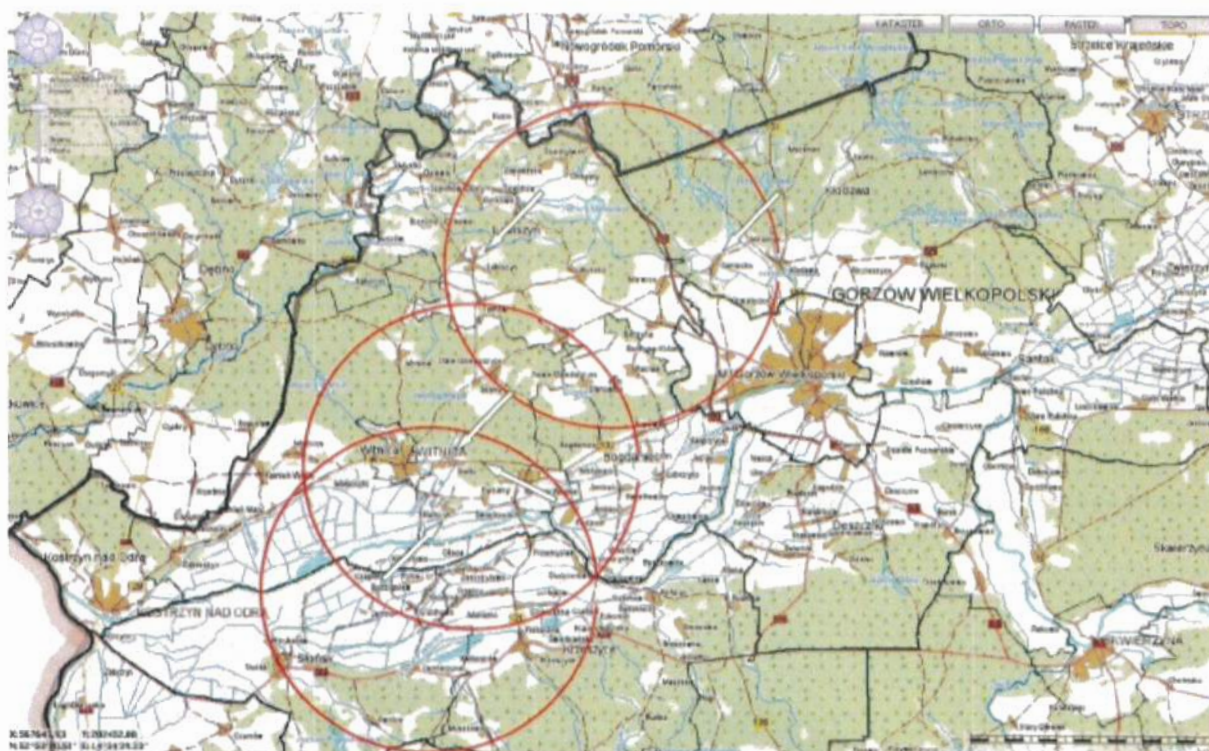
Stopień	Prędkość wiatru [m/s]	Rodzaj wiatru	Oddziaływanie wiatru
T0	17 + 24	Lekkie	Unoszenie z powierzchni ziemi i nadanie spiralnego ruchu lekkim śmieciom, uszkodzenia markiz i dużych namiotów, wyrwanie pojedynczych dachówek, łamanie małych gałązek, dostrzegalny tor zniszczeń
T1	25 + 32	Łagodne	Leżaki, małe rośliny, ciężkie śmieci wprawiane w ruch i unoszone w powietrzu, drobne uszkodzenia budynków, wyrwanie dachówek, lekkie uszkodzenia kominów, wywracanie płotów drewnianych, lekkie uszkodzenia żywopłotów i drzew, odłamywanie pojedynczych konarów.
T2	33 + 41	Umiarkowane	Przestawianie ciężkich ruchomych (nie przytwierdzonych do podłoża) domów, lekkie przyczepy turystyczne wywlewane, ogrodowe altany zniszczone, dachy garaży pozrywane, duże szkody w drzewostanie, wirowanie niektórych gałęzi, wyrwanie małych drzew.
T3	41 + 51	Mocne	Poprzewracane ruchome domy, lekkie przyczepy zniszczone, garaże i budynki o lekkiej konstrukcji zniszczone, niektóre duże drzewa połamane lub wyrwane.
T4	42 + 61	Gwałtowne	Unoszenie samochodów, domy ruchome unoszone w powietrze, zerwane dachy z domów, ściany szczytowe budynków porozrywane, liczne drzewa powyrywane lub połamane.
T5	62 + 72	Dość silny wiatr	Unoszenie ciężkich pojazdów, poważniejsze szkody budynków niż w T4, zawalone stare, słabe budynki, stoją ściany domów.
T6	73 + 83	Intensywne tornado	Utracenie przez domy dachów i ścian, zawalona większość budynków.

c.d. tab. 2

T7	84 ÷ 95	Umiarkowanie niszczące	Zdemolowane całkowicie drewniane domy, niektóre kamienne ściany domów zawalone, konstrukcje stalowe lekko powyginane. Lokomotywy wyrócone, dostrzegalne zrywanie kory z drzew przez latający gruz.
T8	96 ÷ 107	Silnie niszczące	Samochody porzucane na dużą odległość, drewniane domy i ich zawartość rozproszone na dużej powierzchni, domy kamienne nienaprawialne są zniszczone, konstrukcje stalowe powyginane.
T9	108 ÷ 120	Ostro niszczące	Wiele budynków o konstrukcji stalowej bardzo zniszczonych. Lokomotywy i wagony kolejowe porzucane na duże odległości, kompletnie pozrywana kora z pni drzew.
T10	121 ÷ 134	Intensywnie niszczące	Całe domy szkieletowe i podobne do nich budynki podnoszone w całości z fundamentów i przenoszone na pewną odległość. Zniszczenia poważnej natury z pozostawieniem szerokiego liniowego śladu w znacznym stopniu pozbawionego roślinności, drzew i budowli wzniesionych przez człowieka.

Zaobserwowany krajobraz zniszczonych obiektów budowlanych, ogrodzeń drzewostanu oraz linii energetycznych na terenie Powiatu Gorzowskiego pozwala na zaklasyfikowanie występowania oddziaływania wiatru według tabeli 2 w skali TORRO na stopień T3, co wskazuje na występowanie wiatru o prędkości $41 \div 51$ m/s.

3. Kilka przykładów uszkodzeń i katastrof obiektów budowlanych w dniu 11 września 2011 r. na terenie powiatu.



Rys. 1 Lokalizacja występowania działania silnych oddziaływań wiatru na terenie Powiatu Gorzowskiego w gminach Witnica, Lubiszyn i Bogdaniec

mapa wg www.geoportal2.pl

W dniu 11 września 2011 r. ok. godziny 21 na terenie Powiatu Gorzowskiego wystąpiło silne działanie sił natury, takich jak : silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne i wyładowania atmosferyczne. W wyniku działania sił natury w kilku gminach Powiatu Gorzowskiego a w mniejszym stopniu w Powiecie Słubickim, Powiecie Myśliborskim i Powiecie Choszczeńskim (Województwo Zachodniopomorskie) nastąpiło uszkodzenie około 110 budynków mieszkalnych, 100 budynków gospodarczych, 2 kościołów, kilkunastu linii energetycznych niskiego napięcia, jednej linii energetycznej wysokiego napięcia, 22 dróg powiatowych, 1 drogi wojewódzkiej oraz urządzeń budowlanych związanych z obiektami budowlanymi (np. ogrodzeń). Miejscowy organ nadzoru budowlanego pierwszego stopnia ustalił, że wśród uszkodzonych obiektów budowlanych wystąpiło 7 katastrof budowlanych w tym

jedna dotycząca komina murowanego a pozostałe budynków składowych, gospodarczych i inwentarskich. Poniżej przedstawiono przypadek złamanego komina murowanego o wymiarach $H = 38,50$ m, $D_0/D_w = 2,92/1,75$ m wykorzystywanego jako murowana wieża antenowa dla łączności GSM w mieście Witnica przy ciągu drogi wojewódzkiej nr 132. Zawaleniu uległa górna część komina o wysokości 17,10 m tj. głowica, płaszcz komina z antenami GSM, drogami kablowymi i instalacją zasilania, odgromową i technologiczną. Przyczyną zawalenia było silne działanie wiatru połączone z osłabieniem płaszcza komina od wcześniejszego działania mrozu przy przenikaniu wody do wnętrza na krąwędź bębnow komina (przy braku odprowadzania od temperatury i braku „czapy” na głowicy komina



Fot. 1 Widok złamanego i zawalonego komina przy drodze krajowej nr 132 w Witnicy. Stan na dzień 13.09.2011 r. (z archiwum autora)



Rys. 2 Rysunek inwentaryzacji obiektu dla rozbiórki w okresie budowy obwodnicy w ciągu drogi krajowej z 2002 r. (z archiwum autora)

po zamianie funkcji obiektu z odprowadzania gazów do atmosfery na funkcję murowanej wieży antenowej). Następnie na fot. 2 pokazano ruiny budynku gospodarczo-składowego przy drodze wojewódzkiej nr 132 (dawna droga Belin Królewiec w kierunku Walcza). Budynek uległ całkowitemu zniszczeniu przy silnym wietrze. Elementy budynku zawaliły się na drogę uniemożliwiając ruch. Fotografia przedstawia budynek po usunięciu jego elementów z drogi w dwa dni po zawaleniu. Budynek nie był w najlepszym stanie technicznym ale był ubezpieczony. Wymiary budynku wynosiły $L \times B \times H = 17,7 \times 7,8 \times 8,0$ m.



Fot. 2 Ruiny budynku gospodarczo – składowego po zawaleniu ścian, stropu i dachu przy drodze wojewódzkiej nr 132. Białcz dz. nr 295/1 gm. Witnica. Stan na dzień 13.09.2011 r. po usunięciu elementów budynku z drogi wojewódzkiej (z archiwum autora).

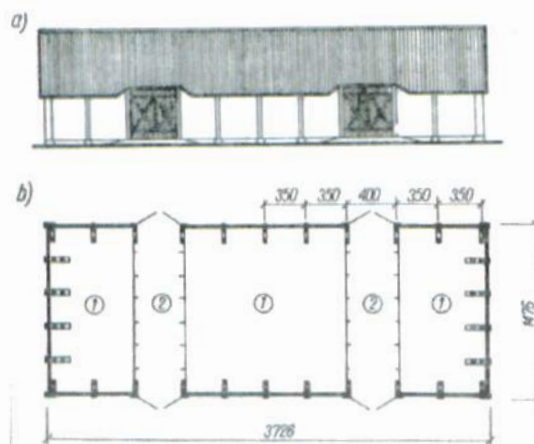


Rys. 3 Ruiny budynku gospodarczo – inwentarskiego po zawaleniu ścian, dachu i stropu. Białczyk dz. nr 508 gm. Witnica. Stan na dzień: 13.09.2011 r. (z archiwum autora)

Budynek był wzniesiony w technologii tradycyjnej murowanej ze stropem odcinkowym i drewnianym oraz dachem drewnianym krytym dachówką. W okresie jego budowy nie stosowano wieńców żelbetowych (rok budowy 1939). Innym przypadkiem katastrofy budowlanej jest zawalenie się budynku gospodarczo – inwentarskiego w Białczyku na dz. nr 508. Był to budynek o konstrukcji tradycyjnej, przebudowany w okresie powojennym w latach 70-tych. Wymiary budynku wynosiły $L \times B \times H = 14,4 \times 5,2 \times 6,3$ m. Głównymi przyczynami zawalenia się budynków na fot. 2 i fot. 3 było silne działanie wiatru i posunięte zużycie techniczne budynków. Budynki nie posiadały wieńców żelbetowych powiązanych ze stropami i wcześniej ściany ich były spękane a cała konstrukcja podefragmentowana, nie tworząca jednolitego ustroju konstrukcyjnego przez wzajemne powiązanie ścian, stropu i dachu. Nowsze budynki lub o bezpieczniejszej niezużytej konstrukcji nie uległy zawaleniu przy podobnym



Fot. 4 Zerwane pokrycie dachu i ocieplenie na budynku magazynowo – warsztatowym (przebudowywanym z budynku stodoły). Białczyk gm. Witnica. Stan na dzień 13.09.2011 r. (z archiwum autora).



Rys. 4 Budynek stodoły według projektu typowego z lat 60-tych. Podobną konstrukcję pierwotną posiada budynek na rys. 6 (projekt typowy Katalogu Budownictwa – Bisprol Warszawa)

działaniu wiatru. Na fot. 4 przedstawiono budynek stodoły o typowej konstrukcji (podobny pokazuje obok rys. 4). Budynek znajdował się w czasie przebudowy. Nie posiadał pokrycia a miał już ocieplenie połaci. Przebudowa budynku miała służyć do nowych funkcji użytkowych budynku nieogrzewanego na ogrzewany. Działanie wiatru spowodowało oderwanie ocieplenia i mocujących go elementów.

4. Katastrofa budowlana w Maszewie przy lokalnym działu wiatru.

Przy silnym niespodziewanym działaniu wiatru z odkrytej przestrzeni o długości około 500 m w dniu 29.04.2011 r. uległa katastrofie część budynku mieszkalnego w zabudowie bliźniaczej w miejscowości Maszewo gm. Deszczno. Budynek znajdował się w fazie budowy. Przy upadku z wysokości fragment trójkąta ściany szczytowej trafił człowieka w głowę i ten zginął na miejscu. Wymiary budynku wynosiły $L \times B \times H = 7,7 \times 11,0 \times 6,5$ m, kubatura 487 m³. W dniu katastrofy to jest w piątek 29.04.2011 r. temperatura powietrza była dodatnia i wynosiła ok. 21,5 °C. Wykazywała tendencję spadkową. Występowały przelotne opady deszczu i gwałtowne podmuchy wiatru. Nakazana przez organ nadzoru ekspertyza wykazała, że główną przyczyną katastrofy mógł być podmuch wiatru o niemożliwej do ustalenia prędkości (wg IM i GW możliwa prędkość dla występujących warunków pogodowych to 25 m/s, co przekracza bazową prędkość wiatru przewidzianą przez Polską Normę – 22 m/s). Wykazano obliczeniowo, że przy tej wartości obciążenia wiatrem warunki stanu granicznego nośności dla nieusztynnionej ściany w przyjętym modelu nie były spełnione. Bezpieczeństwo konstrukcji nie było zachowane. Na obrót i upadek fragmentu ściany miały wpływ dodatkowo niespełniające swoich funkcji usztywnienia ściany murowanej oraz brak związania zaprawy w murze, bo do zdarzenia doszło w krótkim okresie po wymurowaniu ściany i zdejmowaniu rusztowania (3 dni). Ponadto komisja badająca przyczyny katastrofy ustaliła, że należy wziąć pod uwagę także okoliczność opisaną na jednej z konferencji [12] wskazującą, że „prędkości wiatru występującego w czasie trąb powietrznych i zjawisk wywołujących bardzo gwałtowne wiatry prostoliniowe, znacznie wykraczają poza wartości określone w normie”. W ustaleń komisji wynika, że na dz. nr 4/10 w Maszewie mógł wystąpić taki przypadek, bo inwestor zeznał, że zawalenie się części budynku nastąpiło podczas gwał-

townego podmuchu wiatru, bo widać było unoszący się w powietrzu pył i piach. Poza tym od strony północnej (tj. od strony ściany szczytowej, która uległa zawaleniu) występuje wolna przestrzeń (pole orne), która umożliwia bezpośrednie działanie wiatru na budynek.



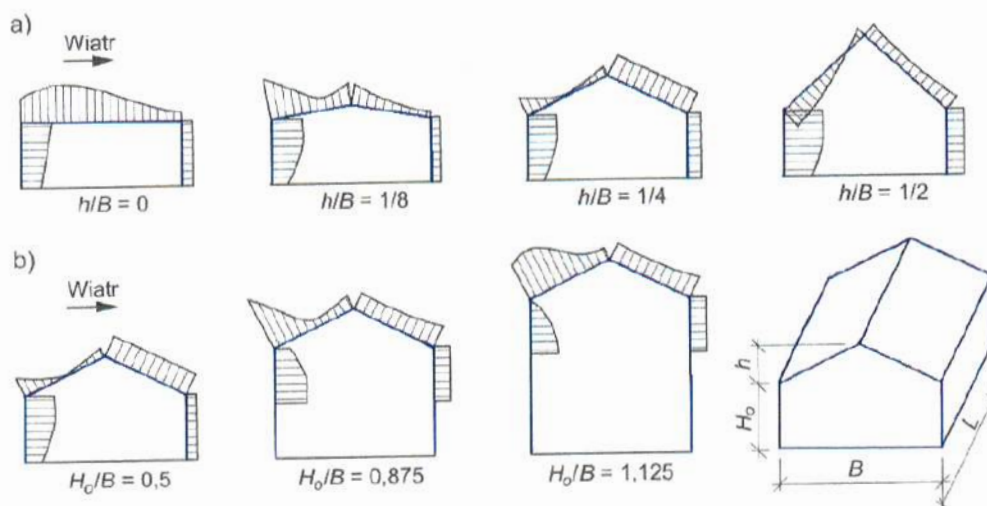
Fot. 5 Widok budynku mieszkalnego od strony terenu odkrytego. Stan na dzień 29.04.2011 r. po katastrofie. (z archiwum autora).



Fot. 6 Zniszczenia stropu drewnianego (jednego z trzech elementów budynku). Stan na dzień: 13.09.2011 r. (z archiwum autora)

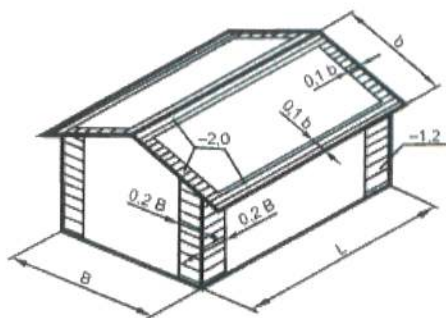
5. Szkody w obiektach budowlanych poddanych działaniu wiatru na terenie powiatu.

Wiatr działający na budynek oddziałuje ze szczególną siłą na krawędzie dachów a także w obszarach objętych wirami powietrza podczas wiatru wiejącego na narożniki budynków. Dokładniej problem ten przedstawiono w referatach z konferencji naukowo – technicznych [11], [12], [13].

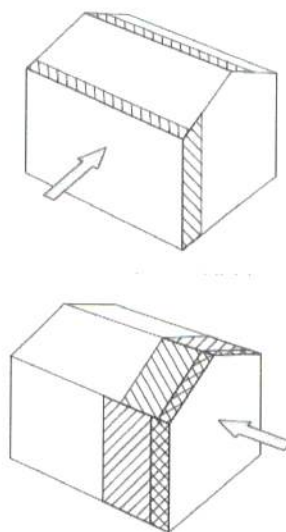


Rys. 5 Przykładowe działanie wiatru na przegrody budynków w zależności od proporcji przegród. (źródło : wykład prof. Antoniego Biegusa [14]).

Szczególnie silne podciśnienie występuje w obszarach oderwania przepływu za nawietrznymi, ostrymi krawędziami, a także na obszarach objętych wirami powietrza podczas wiatru wiejącego na narożnik budynku. Niszczycielski wiatr o znacznej prędkości może wystąpić w różnych porach roku. W chłodnych porach roku decydujące znaczenie mają tzw. wichury związane z działalnością cyklonalną (cyklonami pozazwrotnikowymi, niżami zimowymi). Ponadto, występować mogą wiatry fenowe (halny), związane z barierą gór. W ciepłych porach roku decydujące znaczenie mają wiatry występujące w sytuacjach burzowych. Najczęściej są to wiatry szkwałowe ale wystąpić mogą także zjawiska dużo bardziej niebezpieczne, tzn. trąby powietrzne zaliczane do wirów małoskalowych i gwałtowne podmuchy zstępujące. Do najbardziej niszczycielskich zjawisk należą niewątpliwie trąby powietrzne. Jednak w świetle referatu [12] wiele szkód przypisywanych trąbom powietrznym wywoływane jest w rzeczywistości przez gwałtowne podmuchy zstępujące.



Rys. 6. Obciążenie elementów krawędziowych budynku według normy [5]. (źródło : załącznik Z1-16)



Rys. 7. Obszary najsilniejszego podciśnienia wywołanego przez wiatr. (źródło : rys. 3 referat [12]).

Poniżej pokazano ilustracje fotograficzne ze szkód wywołanych działaniem wiatru na krawędziowe elementy dachów na terenie powiatu w dniu 11.09.2011 r.



Fot. 6. Budynek mieszkalny z terenu powiatu.. Widoczne są oderwane dachówki na krawędziach dachu i przy kalenicy dachu. Stan na dzień : 13.09.2011 r. (źródło : z archiwum autora)



Fot. 7. Budynek mieszkalny z terenu powiatu.. Widoczne są oderwane dachówki na krawędziach dachu i przy kalenicy dachu oraz podniesione gąsiori na dobudówce. Stan na dzień: 16.09.2011 r. (źródło : z archiwum autora)

Wśród szkód powstałych na obiektach budowlanych wymienić należy:

- 1)przewrócenie ogrodzeń,
- 2)wybicie szyb, wyrwanie okien i wrót,
- 3)deformacja lub oderwanie tablic informacyjnych, anten itp.,
- 4)przewrócenie lub złamanie słupów oświetleniowych i energetycznych żelbetowych,
- 5)oberwanie rynien i rur spustowych,
- 6)oderwanie ocieplenia ścian zewnętrznych,
- 7)lokalne uszkodzenia lub zerwanie pokrycia dachowego,
- 8)uszkodzenia elementów konstrukcji dachu,
- 9)zerwanie całego pokrycia dachowego z blachy,
- 10) zerwanie helmów wież kościelnych ,
- 11) uszkodzenia lub przewrócenie kominów ponad połacią dachową,
- 12) zawalenie się ścian szczytowych poddasza i kominów w obrębie poddasza,
- 13) zawalenie się stropu między kondygnacją mieszkalną a poddaszem,
- 14) zawalenie się ścian zewnętrznych,

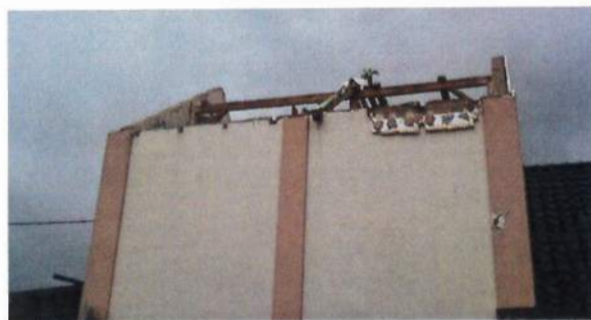
- 15) zawalenie się całych budynków gospodarczych, składowych lub inwentarskich,
- 16) zawalenie się komina murowanego wolnostojącego,
- 17) uszkodzenie linii wysokiego napięcia przez upadające konary drzew,
- 18) uszkodzenie nawierzchni i podbudowy dróg powiatowych przez wyrwane korzenie dużych drzew.

6. Możliwości ograniczenia szkód od działania wiatru.

Budynkami, które uległy uszkodzeniom w wyniku silnych wiatrów w dniu 11 września 2011 r. na terenie powiatu były najczęściej budynki stare i źle utrzymane technicznie. Jednak skala uszkodzenia budynków zależała od lokalizacji przemieszczającego się centrum oddziaływania wiatru. Gdy na drodze wiatru stały budynki nowe również uległy uszkodzeniom ale znacznie mniejszym. Dodatkowo po uszkodzeniach zauważono błędy wykonawcze i projektowe. Do błędów wykonawczych zaliczyć należy używanie elementów konstrukcyjnych drewnianych o zbyt małych przekrojach, pochodzących z rozbiórek i zużytych wcześniej biologicznie (spróchniałych). Do innych błędów zaliczyć należy używanie elementów pokrycia, które były najtańsze w okresie budowy obiektów takich jak płyty faliste azbestowo – cementowe oraz blacha dachówkopodobna lub blacha profilowana (trapezowa). Innym błędem było łączenie elementów drewnianych pojedynczymi gwoździami, zamiast śrubami lub gwoździami pierścieniowymi. Wykonane niezgodnie z zasadami wiedzy technicznej budynki z pokryciem dachu z blachy lub eternitu falistego w czasie działania wiatru ulegały znacznemu zniszczeniu z uwagi na odrywanie całych połaci dachu. Sytuacji takich nie zaobserwowano przy dachach budynków z elementów drobnowymiarowych jakimi są dachówki ceramiczne lub kwarcowe. Uszkodzenia dachów



Fot. 8. Budynek mieszkalny z terenu powiatu.. Widoczne są oderwane dachówki na krawędziach dachu i przy kalenicy dachu. Stan na dzień : 13.09.2011 r. (źródło : z archiwum autora)



Fot. 9. Budynek mieszkalny z terenu powiatu.. Widoczne są oderwane dachówki na krawędziach dachu i przy kalenicy dachu oraz podniesione gąsiory na dobudówce. Stan na dzień: 16.09.2011 r. (źródło : z archiwum autora)

z elementów drobnowymiarowych pokazano na fot. 6 i fot. 7. Powyżej pokazano przykład zerwanego dachu budynku byłego młyna przebudowanego na mieszkalny. Budynek posiadał dach z blachodachówki. Krokwie więzby dachowej były mocowane do płattwii i murlat budynku na



Fot. 10. Dach jednego z budynków w Lubiszynie zerwany i rzucony do ogrodu (widać krokwie o małych wymiarach oraz blachę trapezową). Stan na dzień : 13.09.2011 r. (źródło : z archiwum autora)

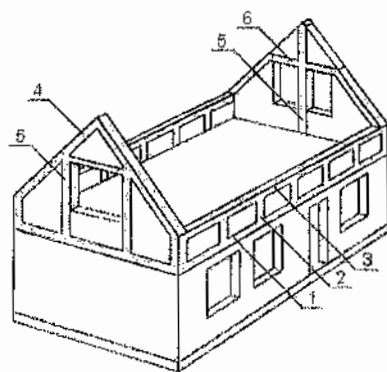


Fot. 11. Zerwany dach wiaty składowej w Białczku. Widoczny jest zerwany dach z krokwiami i zamocowaną blachą trapezową. Stan na dzień: 13.09.2011 r. (źródło : z archiwum autora)

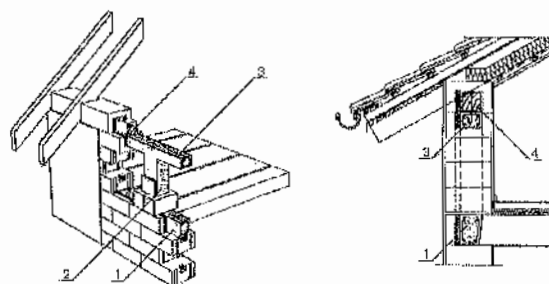
pojedyncze gwoździe $4,5 \times 125$ mm. Łączne działanie siły wiatru na oderwanie na całą powierzchnię dachu znacznie większe, niż siły, które mogą działać na pojedyncze elementy drobnowymiarowe pokrycia na przykład dachówki. O ile zastosowanie złych łączników należy uznać za błędy wykonawcze o tyle zastosowanie dużych elementów pokrycia dachowego bez wskazania rozwiązań detali połączeń elementów przy blachodachówce należy uznać za błąd projektowy. Nie wiadomo na ile dokładny był projekt dla wykonania przebudowy wskazanego budynku. Inwestor oprócz zapewnienia projektu budowlanego powinien także zapewnić dostarczenie rysunków i opisów do wykonania robót lub zapewnienie stosowne do potrzeb innych projektów [1]. O potrzebie wykonania innych projektów świadczą błędy wykonania dachu. Podobne błędy ujawniły się na innych obiektach (fot. 10, fot. 11), co wskazuje na jedną z przyczyn złego budowania i złamania zasad wiedzy technicznej, która mogłaby ograniczyć zniszczenia i straty powodowane wiatrem na terenie powiatu. Jeżeli stosowany jest sposób budowania nie uwzględniający oddziaływania wiatru na fragmenty krawędziowe dachów lub ścian, to przy najbliższym podobnym zdarzeniu wystąpią podobne zniszczenia i uszkodzenia obiektów budowlanych.

Wśród możliwości ograniczenia szkód od działania wiatru można wyliczyć:

- 1) Zgodne z zasadami wiedzy technicznej (normy budowlane) kształtowanie elementów i ustrojów konstrukcyjnych pod względem statycznym.
- 2) Zgodne z zasadami wiedzy technicznej zapewnienie współpracy elementów konstrukcyjnych w przenoszeniu obciążeń i zachowanie sztywności przestrzennej obiektu budowlanego.
- 3) Wykonanie elementów budowlanych z właściwych wyrobów budowlanych. Materiały rozbiórkowe powinny być stosowane ze szczególną ostrożnością po ich sprawdzeniu z zastosowaniem indywidualnej dokumentacji technicznej.
- 4) Właściwe mocowanie elementów konstrukcyjnych zwłaszcza elementów dachowych i szkieletu budynków o lekkiej konstrukcji drewnianej.
- 5) Właściwe mocowanie lub dociążenie balastem elementów pokryć dachowych.
- 6) Przy wykonywaniu ociepleń budynków lub ich budowy odpowiednie mocowanie systemów ocieplania ścian i dachów,
- 7) Właściwy montaż elementów wyposażenia, takich jak rynny i rury spustowe, balustrady balkonów i tarasów i in..



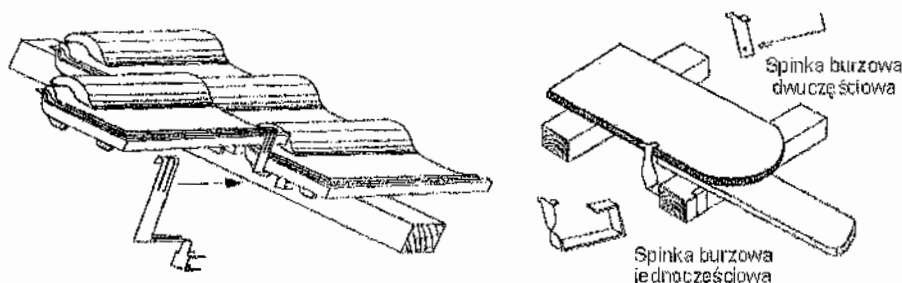
Rys. 8. Przykładowe wzmocnienie ścianki kolankowej oraz ścian szczytowych poddasza : 1 - wieniec stropowy, 2 - słupki żelbetonowe, 3 - wieniec pod murlatą, 4 - ukośny wieniec dachowy na ścianach szczytowych, 5 - słupy wzmocniające ścianę szczytową (w przypadku ściany jednowarstwowej należy wykonać pilastry), 6 - nadproże poddasza (źródło : referat [13] z dodatku miesięcznika *Ładny dom* autor : Andrzej Rudolf)



Rys. 9. Przykładowe powiązanie ścianki kolankowej w ścianie jednowarstwowej i oparcia więźby dachowej. 1 - wieniec stropowy, 2 - słupki żelbetonowe, 3 - wieniec stężający ściankę i stanowiący oparcie murlaty, 4 - murlata poddasza (źródło : referat [13] z dodatku miesięcznika *Ładny dom* autor : Andrzej Rudolf)

- 8) Właściwe osadzenie okien, drzwi zewnętrznych i wrót,
- 9) Zabezpieczenie przed poderwaniem przez wiatr przedmiotów znajdujących się w otoczeniu budynków.
- 10) Przycinanie drzew rosnących w pobliżu budynku aby konary i gałęzie nie znajdowały się nad dachem budynku.

11) Przeznaczanie przez inwestorów środków na wykonywanie tzw. innych projektów, bo projekt budowlany służy tylko do wydania pozwolenia na budowę a do budowy służą stosownie do potrzeb inne projekty (art. 18 ust. 1 pkt 1 ustawy [1]) lub rysunki i opisy do wykonania robót (art. 3 pkt 13 ustawy [1]). Przykładowe rozwiązania możliwości ograniczenia szkód od działania wiatru w budynkach dla ścian murowanych podano na rys. 8 i rys. 9 a dla pokrycia z dachówek podano na rys. 10.



Rys. 10. Przykłady mocowania dachówek do lat kłanrami burzowymi (źródło : referat [13])

7. Działanie prawa.

Ustawa Prawo budowlane [1] wymaga dla wykonania robót budowlanych do budowy i przebudowy obiektu budowlanego pozwolenia na budowę i projektu budowlanego z wyjątkiem przypadków zwolnienia (obecnie po 28 czerwca 2015r. zgłoszenia z projektem budowlanym). Projekt budowlany dla małych obiektów może wystarczyć do budowy. Istnieje ponadto grupa obiektów budowlanych, które nie wymagają projektu budowlanego. Na terenie powiatu największych uszkodzeń doznała ta grupa obiektów budowlanych, bo wykonana była przez inwestorów według ich uznania. Inne obiekty wcześniejsze z okresu przedwojennego wybudowane były z większym znanstwem zasad wiedzy technicznej niż obiekty powojenne. Jednak obiekty budowlane z okresu przedwojennego są w zasadzie całkowicie zużyte technicznie (wiek ich wynosi ponad 70 lat). Przy budowie mniejszych obiektów, takich które uległy uszkodzeniom lub zawaleniom prawo wymaga jedynie ustanowienia kierownika budowy lub zwalnia inwestora z obowiązku ustanowienia takiego kierownika. W zależności od zapłaty za ilość pobytych na budowie, obecność kierownika budowy jest różna. Najczęściej jest niewystarczająca. Na taką okoliczność godzi się jednak inwestor, bo nie przeznacza na zatrudnienie kierownika budowy odpowiednich środków. Małe nakłady na budowę małych obiektów nie pozwalają na dobre budowanie, bo co *tanio na pewno nie jest dobre*. Prawo budowlane ogranicza się tylko do wskazania wymogów ogólnych. Widoczny brak środków prawnych zwiększania obowiązku zachowania zasad wiedzy technicznej nie służy szeroko rozumianej ochronie bezpieczeństwa obywatela, którą powinno zapewnić państwo. Ogólne zapisy Konstytucji stawiają takie wymagania na przykład w art. 38 Konstytucji. Jednak w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane ustawodawca w istniejącym zapisie art. 5 ustawy nie określił wystarczająco zasad zachowania spełnienia obowiązków wymagań podstawowych co do ich egzekwowania. Zasada bezpieczeństwa konstrukcji jest określona w przepisach ale zasady jej egzekwowania są opisane nie wprost, co stwarza pole do manewru i nadużyć dla prawników, inwestorów i osób pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Wykorzystują takie sytuacje inwestorzy budując obiekty budowlane z wadami projektowymi i wykonawczymi. Następnie państwo ponosi koszty złego budowania przy każdej okoliczności wystąpienia czynników zewnętrznych oddziałujących na obiekt, związanych z działaniem sił natury. Całkowity brak kontroli występuje przy budowie obiektów budowlanych i przy robotach budowlanych zwolnionych z pozwolenia na budowę. Należy więc zadać pytanie, czy kontrola budowy obiektów budowlanych musi w ogóle istnieć. Są przecież kraje takie jak Francja, które mają inny model prawa budowlanego. Kontrola budowy obiektów budowlanych istnieje tam poprzez system ubezpieczeń. Gdy inwestycja nie jest ubezpieczona to nie ma możliwości otrzymania kredytu i budowa jest niemożliwa. Zamierzenie inwestycyjne jest sprawdzane przez firmę ubezpieczeniową. Polega ono najczęściej na sprawdzeniu projektu poprzez wykonanie niezależnego obliczenia konstrukcji i bezpieczeństwa pożarowego (co daje poziom bezpieczeństwa stopień trzeci – sprawdzenie niezależne). Oczywiście, że koszt projektowania nie wynosi wtedy $2 + 11\%$ inwestycji, tylko zaczyna się od 7% a kończy czasem na 30% (przy budowie elektrowni jądrowych, czy zapór). Inny system zapewnienia bezpieczeństwa występuje w Niemczech.

W Landzie Brandenburgia po uzyskaniu zgody budowlanej projekt musi uzyskać dopuszczenie przez sprawdzenie bezpieczeństwa konstrukcji i bezpieczeństwa pożarowego. Wobec tego należy zadać pytanie co dzieje się w Polsce gdzie przygotowywane są zmiany w dziedzinie prawa budowlanego? W szeroko a może wąsko (bo na zaproszenia) dyskutowano o zmianach ale zasada zachowania warunku podstawowego, wynikającego z dyrektyw unijnych nie była w ogóle przedmiotem rozważań. Dla kilku lobbystów wprowadzono zasadę przez nich postulowaną - zgłoszenia inwestycji. Jednakże nie wskazano żadnych mechanizmów kontrolnych do tej nowej zasady. Nieśmiała próba wprowadzenia do prawa budowlanego instytucji sprawdzających projekty i roboty budowlane (2006) w miejsce obecnych mechanizmów kontrolnych, była niejasna, niespójna i nie jest powiązana z innymi przepisami. Natomiast sytuacje poprawnej budowy oraz mechanizmów kontrolnych dla zmniejszenia kosztów społecznych ponoszonych przez państwo w nowych założeniach do ustawy prawo budowlane były nieczytelne i niejasne (prace nad kodeksem budowlanym). Nie dawały one żadnych gwarancji dla zmniejszenia kosztów państwa od zniszczeń wynikających z działania sił natury.

8. Wnioski.

- 1) Teren Powiatu Gorzowskiego jest zlokalizowany w miejscu, gdzie w określonych porach roku powstają silne wiatry. Najbardziej narażonymi na działanie silnych wiatrów są gminy Witnica i Bogdaniec, których nizinne tereny nad rzeką Wartą są wyeksponowane na takie działanie.
- 2) Szkody wyrządzane przez wiatry obejmują najczęściej pokrycia dachowe, elementy małej architektury, rzadziej zerwanie całego dachu lub zawalenie się budynku.
- 3) W dniu 11 września 2011 r. działaniem silnych wiatrów objęty był obszar kilku gmin powiatu oraz w mniejszym stopniu tereny powiatów sąsiednich.
- 4) Szkody wyrządzane przez silne wiatry dotknęły głównie stare zużyte technicznie budynki (wiek ponad 70 lat), budynki gospodarcze i budynki budownictwa rolniczego oraz budynki budownictwa jednorodzinnego. Całkowitemu zniszczeniu uległy budynki gospodarcze i budynki budownictwa rolniczego. Uszkodzenia budynków mieszkalnych polegały głównie na zerwaniu dachów, uszkodzeniu ścian oraz zerwaniu pokrycia dachowego.
- 5) Na podstawie porównania uszkodzeń budynków z zestawieniem uszkodzeń zawartych w publikacjach [10], [11], [12], [13] wynika, że silne wiatry mogły osiągać prędkości znacznie przekraczające wartości normowe (charakterystyczne) podane w normie dla I strefy obciążenia wiatrem, która obejmuje Powiat Gorzowski to jest 22 m/s.
- 6) Przepisy prawa nie stwarzają mechanizmów dla wyegzekwowania zasad wiedzy technicznej przy budowie i projektowaniu obiektów budowlanych, które są poddawane działaniu silnych wiatrów a sytuacje takie powodują ponoszenie przez państwo kosztów wynikających z powstałych szkód.

The effects of the influence of strong winds and heavy rainfalls on some construction works on District Gorzowski on 11 September 2011 applications for construction safety

Summary : On 11 September 2012 in the District Gorzowski experienced strong wind combined with intensive rainfall and hail. As a result of external factors acting on the object associated with the operation of natural forces, the construction supervision services reported 9 building disasters, and more than 200 damaged buildings (school buildings, residential, business, roads, etc.). The impacts of natural forces on structures are the subject of analysis and reflection of their construction from the beginning of the construction of human shelters for people, but almost every event of the forces of nature points to human error resulting from the savings of the non-attention to building structures or the cunning and deceit of their builders, the current lack of knowledge about the building is less of a problem. The paper discusses some cases of accidents and damage to buildings on September 11, 2011, and one case of a disaster prior to 29/04/2011, with a fatal accident.

Die Folgen der starken Winde und der intensiven Niederschläge auf die ausgewählten Gebäude auf dem Gebiet von Gorzower Landkreis am 11. September 2011. Mit Schlussfolgerungen über Sicherheitsbau

Zusammenfassung

Am 11. September 2012 herrschte auf dem Gebiet von Gorzower Landkreis ein starker Wind mit intensivem Regen und Hagel. Infolgedessen kam zu neun Baukatastrophen und über 200 Beschädigungen von verschiedenen Gebäuden (z.B. Schulen, Wohnungen, Wirtschaftsgebäude, Wege u.s.w.). Seit man Unterkünfte für die Menschen gebaut hat, untersucht man, wie die Naturkräfte darauf wirken. Wie aus dieser Analyse hervorgeht, weist jede Wirkung der Naturkräfte auf Fehler der Menschen hin. Die Mängel gehen daraus hervor, dass die Bauern betrügen, nicht für die Bauobjekte sorgen, sparsam oder gierig sind. Die Kenntnismangel über das Bauen ist heutzutage schon ein geringeres Problem. Im folgenden Beitrag wurden die ausgewählten Beispiele der Katastrophen und Beschädigungen verschiedener Gebäude besprochen, die am 11. September 2011 passierten. Zusätzlich wurde ein Beispiel der früheren Katastrophe aus dem 29. April 2011 mit dem Todesunfall beschrieben.

Źródła:

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (j.t. Dz.U.2013.1407 ze zm.)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (j. t. Dz.U.2015.1422)
- [3] Oględziny obiektów, które uległy katastrofie budowlanej na terenie Powiatu Gorzowskiego we wrześniu 2011r.
- [4] Informacje z Wydziału Zarządzania Kryzysowego Starostwa Powiatowego w Gorzowie Wlkp.
- [5] PN-B-02011:1977 Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenie wiatrem.
- [6] PN-B-02011:1977/Az1:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenie wiatrem.
- [7] PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru (z poprawkami).
- [8] Wydział Analiz i Prognoz Biura Monitorowania i Analizy Zagrożeń RCB. *Zagrożenia okresowe występujące w Polsce*. Warszawa Wrzesień 2010 str. 10 ÷ 13
- [9] Mariusz Gaczek, Jerzy Antoni Żurański *Uszkodzenia budynków wywołane huraganowym wiatrem. Cz. I Rodzaje i skala wiatrów huraganowych*. Inżynier Budownictwa Wrzesień 2008
- [10] Mariusz Gaczek, Jerzy Antoni Żurański *Uszkodzenia budynków wywołane huraganowym wiatrem. Cz. II Szkody i ich ograniczanie*. Inżynier Budownictwa Wrzesień 2008
- [11] Jerzy Antoni Żurański, Mariusz Gaczek, Sławomir Fiszer *Oddziaływanie wiatrów katastrofalnych na budynki w Polsce*. XXIV Konferencja Naukowo – techniczna Szczecin Międzyzdroje 26-29 maja 2009. Materiały konferencyjne.
- [12] Jerzy Antoni Żurański, Mariusz Gaczek, Sławomir Fiszer *Sposoby ograniczania szkód wyrządzanych przez wiatr*. XXIV Konferencja Naukowo - techniczna Szczecin Międzyzdroje 24-27 maja 2011. Materiały konferencyjne.
- [13] Jerzy Antoni Żurański, Mariusz Gaczek *Oddziaływanie huraganowego wiatru na budowlę*. X Konferencja Naukowo – techniczna Problemy rzeczoznawstwa budowlanego Warszawa Międzeshyn 22÷24 kwietnia 2008 r. Materiały konferencyjne.
- [14] Antoni Biegus *Obciążenie śniegiem i oddziaływania wiatru według PN-EN 1991*. Wykład szkoleniowy dla WOIB. Poznań 2010



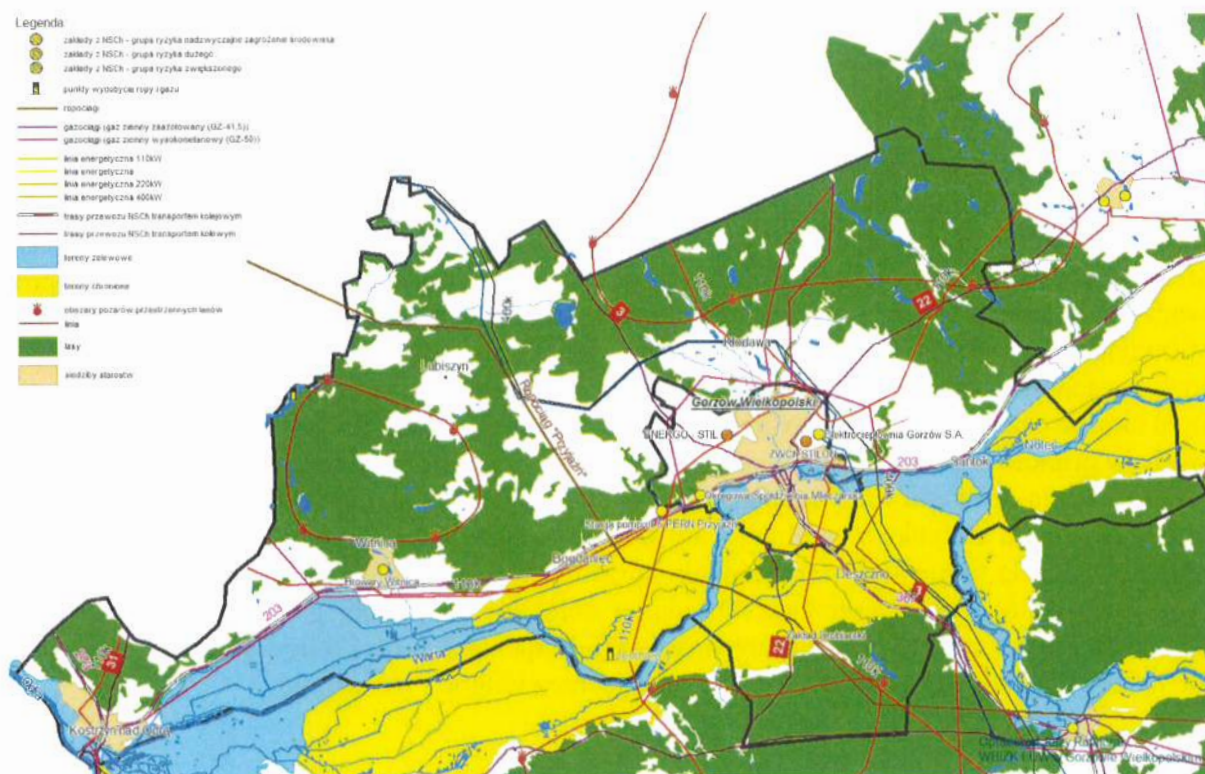
Wybrane przykłady *złej praktyki* budowy niewielkich budynków na obszarach narażonych na działania podtopień i powodzi na terenach Powiatu Gorzowskiego w pobliżu rzek Noteci, Warty i Odry.

Streszczenie :

Niewielkie budynki usytuowane przy brzegach rzek: Noteci, Warty i Odry narażone są zarówno na wody powodziowe występujące w dłuższych okresach czasu, jak i na coroczne podtopienia. Budynki te powinny być odpowiednio lokalizowane i odpowiednio konstruowane. Dla tych rejonów nie pasują szeroko oferowane „projekty gotowe”, bo obiekty te wymagają innej konstrukcji, której znaczenie jest całkowicie pomijane w realizowanych inwestycjach. Natomiast w czasie budowy inwestorzy do nieodpowiednich projektów wprowadzają jeszcze swoje nieprzemysłane „oszczędności”. Poniżej przedstawiono najczęstsze przypadki takich sytuacji na terenie Powiatu Gorzowskiego.

1. Wprowadzenie.

Powiat Gorzowski obejmuje między innymi obszar przylegający do rzek : Noteci, Warty i Odry. Gmina Santok zlokalizowana jest w widłach rzek Noteć i Warta. Nad Wartą znajdują się Gminy Deszczno, Bogdaniec oraz Gmina Witnica. Natomiast Miasto Kostrzyn nad Odrą znajduje się u styku rzek Warta i Odra.



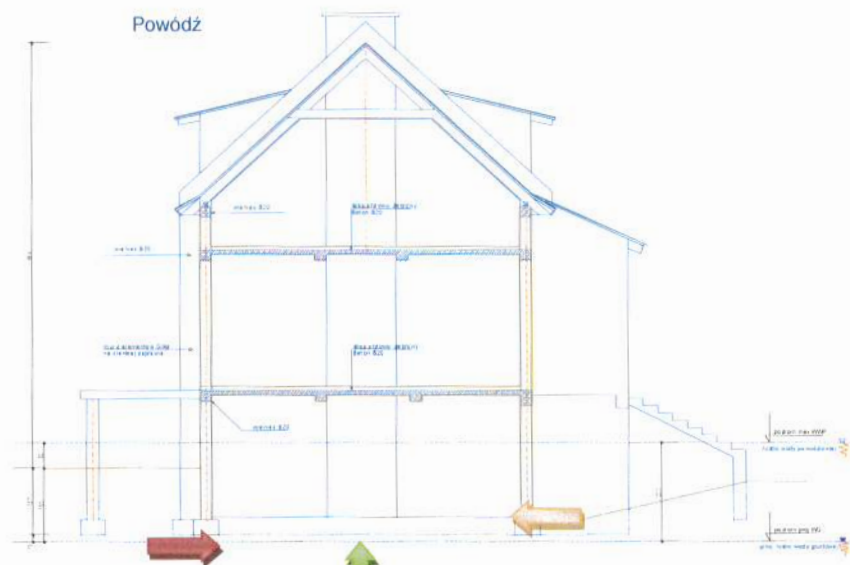
Rys. 1. Mapa zagrożeń terenu Powiatu Gorzowskiego opracowana przez WBiZK LUW w Gorzowie Wlkp.

Niżej położone tereny wskazanych wyżej gmin, przy rzekach, są narażone na czasowe pokrycie terenu przez wodę, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą. Powstałe na skutek wezbrania wody w ciekach naturalnych i kanałach zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej nazywa się powodzią (art. 9

pkt 10 ustawy [1]). Natomiast pojawienie się wód podziemnych blisko powierzchni terenu w związku z piętrzeniem wód podziemnych na skutek podnoszenia się zwierciadła wody w ciekach i zbiornikach powierzchniowych nazywa się podtopieniem terenu [2]. O ile w świetle wskazanych wyżej definicji powódź wystąpiła w roku 2010 i 2011 na terenie Gminy Santok i Miasta Kostrzyna nad Odrą, to podtopienia pojawiły się na terenach Gmin Bogdaniec, Deszczno i Witnica. Zaznaczyć należy, że w świetle *definicji legalnej* innej wcześniejszej ustawy odnoszącej się do powodzi tj. ustawy o szczególnych rozwiązaniach związanych z usuwaniem skutków powodzi z 2010 r. (art. 3 pkt. 1 ustawy [3]), definicja powodzi dotyczyła tylko opadów atmosferycznych. Czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, powoduje zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej w różny sposób. Na obszarach, gdzie działanie wody w ruchu jest bezpośrednie na obiekty budowlane, podlegają one silnym uszkodzeniom przez podmycie lub naruszenie fundamentów. Skutkuje to uszkodzeniem innych elementów obiektów takich, jak ściany stropy i dachy oraz prowadzi do zawalenia się tych obiektów. Na terenie Powiatu Gorzowskiego takie działanie powodzi można było na szczęście oglądać tylko w telewizji, ale zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej występowało w postaci skutków zamoczenia obiektów, powstawania grzybów, niszczenia wyposażenia, ograniczenia działalności gospodarczej i jedynie awaryjnych uszkodzeń obiektów bez katastrof budowlanych (art. 73 ustawy [4]). Przedmiotem niniejszego referatu jest wpływ powodzi i podtopień na terenie Powiatu Gorzowskiego na niewielkie obiekty budowlane – budynki.

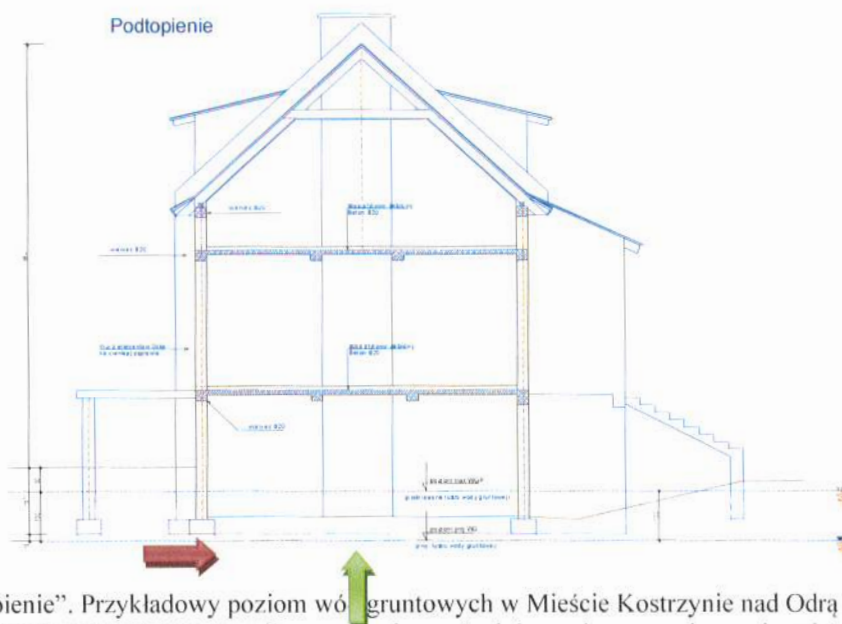
2. Działanie wody powodziowej i podtopień na budynki na terenie powiatu.

Budynki zlokalizowane na terenie powiatu, które są usytuowane w niedalekiej odległości od rzek są narażone na działanie zarówno wód powodziowych, jak wysokich wód gruntowych wynikających z podtopień. W przypadku powodzi woda oddziałuje na budynki poprzez zmianę struktury podłoża gruntowego w posadowieniu budynku, przenika przez ściany do wnętrza budynku, dostaje się do budynku przez otwory okienne i drzwiowe. Woda pozostając w budynku powoduje namakanie ścian i fundamentów oraz migruje kapilarnie poprzez ściany do innych elementów budynku tj. ścian wyższych, czasami nawet po dach, do stolarki i do stropów. Zmiana struktury podłoża gruntowego powoduje zmniejszenie nośności podłoża i prowadzi do osiadania obiektu. Z uwagi na różne wartości obciążeń przypadające na fundamenty w budynkach powstają od osiadań zarysowania ścian i stropów. Proces zmiany struktury podłoża występuje w czasie, stąd objawy osiadania obiektu nie występują od razu, tylko po pewnym okresie czasu. Uszkodzenia występujące na budynku zależą od wielkości ruchu przepływu wody w gruncie oraz ruchu wody nad powierzchnią czasowo pokrytego terenu, jak i długości występowania działania wody na budynek. W przypadku budynków Gminy Santok uszkodzenia od osiadania budynków są mniej zauważalne, bo budynków przy rzekach: Noteć i Warta jest niewiele. Są to głównie stare budynki sprzed II wojny światowej. Podłoże gruntowe pod tymi budynkami jest zagęszczone. Osiadania obiektów występują głównie od wymywania drobnych cząstek gruntu nie wymytych wcześniej. Spękania nowe, o ile występują, wpływają na osłabienie elementów murowych i zaprawy przez wilgoć i zamakanie.



Rys. 2. „Powódź”. Przykładowy poziom wód podziowych w Mieście Kostrzynie nad Odrą (Szumilowo) czerwiec 2010 r. Wody powodziowe występują czasowo ponad terenem i przedostają się do budynku.

W przypadku Gmin Bogdaniec, Witnica i Deszczno działanie wód powodziowych nie występowało, bo lustra wody nie było nad terenem. Wały przeciwpowodziowe rzeki Warty „wytrzymywały”. W tych gminach występowały podtopienia, to jest podnoszenie się lustra wody gruntowej w podłożu gruntowym (patrz rys. 3). W przypadku Miasta Kostrzyna nad Odrą uszkodzenia budynków występowały zarówno od wód powodziowych jak i podtopień



Rys. 3. „Podtopienie”. Przykładowy poziom wód gruntowych w Mieście Kostrzynie nad Odrą (Szumilowo) styczeń 2011 r. Wody gruntowe występują czasowo, bezpośrednio pod terenem i przedostają się do budynku.

(patrz rys. 2 i rys. 3). Niezależnie od poziomu występowania wody nad terenem (powódź) i w podłożu gruntowym (podtopienie) działanie wody na budynki jest podobne. Woda osłabia nośność podłoża gruntowego na obciążenia przekazywane z obiektu na grunt. Utrata nośności podłoża powoduje przemieszczenia się fundamentów obiektu głównie „w dół”. Przemieszczenia się fundamentów powodują zarysowania się ścian (gdy zostanie przekroczony kąt odkształcenia postaciowego muru Θ_{adm} [5] przy nierównych odkształceniach ścian). W budynkach powstają zarysowania (do 0,1 mm), pęknięcia (0,1 ÷ 0,5 mm) i szczeliny (ponad 0,5 mm). Definicje uszkodzeń trwałych, skalę uszkodzeń dla oceny stanu budynków oraz skalę ocen stanu

konstrukcji lub elementów konstrukcji przy ocenie budynków na terenie Powiatu Gorzowskiego przyjmowano według prof. Kazimierza Szulborskiego i prof. Lecha Wysokińskiego opublikowaną w referacie pt. *Ocena współpracy konstrukcji z podłożem w diagnozowaniu uszkodzeń budowli* na VIII Konferencji Naukowo-Technicznej „Problemy Rzeczoznawstwa Budowlanego” w Cedzynie koło Kielc w 2004 r. [6]. Poniżej przedstawiono **skalę uszkodzeń dla oceny stanu budynków**.

0 - pomijalne

Brak widocznych rys lub pojedyncze włosowate rysy na tynkach.

1 - bardzo małe

Drobne rysy w ścianach zewnętrznych, głównie przy otworach okiennych i drzwiowych o długości do 25 cm. Widoczne przy dokładnych oględzinach (w ilości $1 \div 5$ w ścianie). Pojedyncze zarysowania ścian działowych. Uszkodzenia wystroju elewacji.

2 – małe

Wyraźne (do 0,5 mm) pojedyncze rysy w ścianach zewnętrznych (głównie w pasach między-okiennych), niewidoczne od wewnątrz (nie przechodzące przez całą grubość ściany).

Pojedyncze zarysowania ścian nośnych przy otworach okiennych i drzwiowych. Nieliczne zarysowania stropów wzdłuż belek. Spękania ścian działowych. Zaznaczające się zarysowania na połączeniach płyt.

3 - średnie

Spękania ścian nośnych o rozwarciu do 1 mm o długości nie przekraczającej jednej kondygnacji. Zarysowania stropów wzdłuż belek (do 1 mm), występujące na większości kondygnacji. Liczne spękania i wydzielanie się ścian działowych i wypełniających (o rozwarciu >1 mm), powtarzające się na kilku kondygnacjach.

4 - poważne

Spękania ścian nośnych o rozwarciu $1 \div 5$ mm. Spękania ścian zewnętrznych przy otworach okiennych i drzwiowych, łączące trzy otwory, o rozwarciu >1 mm, przechodzące przez całą grubość ściany. Spękania ścian >1 mm o długości większej niż jedna kondygnacja.

Zarysowania stropów wzdłuż belek, powtarzające się w pionie, o rozwarciu $1 \div 5$ mm.

Zarysowania stropów prostopadle do belek.

5 - bardzo poważne

Spękania ścian nośnych o rozwarciu >5 mm, zwłaszcza przechodzące przez kilka kondygnacji. Spękania stropów o rozwarciu >5 mm.

Na szczęście na terenie Powiatu Gorzowskiego po letniej powodzi w 2010 r. i podtopieniach zimowych z 2010/2011 r. zaobserwowano **skalę uszkodzeń budynków w zakresie 0 ÷ 3**.

Mechanizm tworzenia się uszkodzeń na budynkach poddanych działaniu powodzi i podtopień jest bardzo podobny, dlatego dziwi autora referatu żonglowanie przepisami przez ustawodawcę, polegające na ciągłych zmianach ustaw (patrz ustawy [1] i [3]). Budynki o tym nie wiedzą i bez tego pękają i będą pękać. Działanie wody na budynki od podtopienia wynika z przenikania jej przez posadzkę (piwnicy) i ściany (piwnic) do wnętrza budynku (rys. 2). Działanie wody na budynki od powodzi wynika z przenikania wody do budynku przez posadzkę, ściany i otwory okienne, drzwiowe lub wrota garaży (rys. 3). Zamakaniu ulegają takie elementy konstrukcyjne budynku, jak : fundamenty i ściany oraz elementy wykończeniowe, jak : stolarka, posadzki, tynki, sufity i instalacje. Następnie woda migruje kapilarnie elementami głównie pionowymi (ścianami wyżej). Działanie wody powodujące osiadania zauważa się poprzez problemy z otwieraniem okien i drzwi (Miasto Kostrzyn nad Odrą), czasami nawet pękaniem szklenia w oknach (Gmina Witnica – Kłopotowo). Następnie zauważa się rysy na tynkach z początku drobne z tendencją do powiększania się. Rysy mogą przejść w spękania a następnie w szczeliny.



Rys. 4. „Powódź”. Jeden z budynków mieszkalnych w czasie powodzi koniec maja 2010 r.

Najszybciej uszkodzenia można zaobserwować na poddaszach. Rysy zawsze pojawiają się na skoku sztywności elementu tj. przy otworach w ścianach lub na skoku podpiwniczenia (piwnice podręczne w kuchniach wiejskich). Znacznym problemem jest uszkodzenie instalacji a zwłaszcza grzewczej z uwagi na lokalizację kotłów centralnego ogrzewania na paliwo stałe w piwnicach oraz zalania hydroforów lub wodomierzy. Problemem jest zamoczenie instalacji elektrycznych. Instalacje elektryczne wymagają odłączenia i użytkowanie budynków przy dzisiejszym wyposażeniu instalacyjnym staje się problemem. Zamoczone kotły c. o. o sterowaniu elektronicznym wymagają drogiej naprawy a kotły c. o. starego typu na paliwo stałe czasem nawet kasacji. Na szczęście znaczna większość budynków przy rzekach : Noteć, Warta i Odra jest podłączona do wodociągów publicznych, co przez pewien okres nie wpływa na jakość dostarczanej wody, ale jak zauważono przez pewien okres! Pod względem zaopatrzenia w wodę na terenie Powiatu Gorzowskiego w okresie powodzi letniej 2010 i zimowej z 2010/2011 klęski nie odnotowano, chociaż zimą niewiele brakowało. Innymi uszkodzeniami



Rys. 5. „Powódź”. Niewielki budynek biurowy w Kostrzynie nad Odrą (Szumiłowo) początek czerwca 2010 r.

wynikającymi z powodzi są osiadania urządzeń budowlanych np. ogrodzeń lub zbiorników na ścieki. Przy niewprawnym zbyt późnym opróżnieniu zbiornika na ścieki zdarzył się wypadek wypłynięcia zbiornika z kręgów betonowych po odpompowaniu ścieków (Gmina Deszczno).

Dowodło to szczelności zbiornika, za co chwala jego budowniczym, ale zbiornik ten należało wymienić, bo stary nie nadawał się do naprawy, za co wstyd dla jego użytkownika.

3. Ocena przyjętych rozwiązań inwestycyjnych na zachowanie się budynków poddanych działaniu powodzi i podtopień.

Od czasów Kodeksu Hammurabiego tj. 18 w. p. n. e. [7] natura ludzka nie uległa zmianie i z chęci zysku inwestor buduje jak najtaniej, wykonawca i projektant chce wykonać dzieło jak najszybciej, czyli także jak najtaniej. Najtańsze są działki budowlane na terenach, gdzie inni nie budują. Ale jak dom powstanie, to jego „pan” będzie bardzo ważnym posiadaczem ziemskim kawałka gruntu z budynkiem np. o powierzchni 1000 m². Ten „pan” najczęściej wyprowadzi się z „blokowska”, bo tam mieszkają „gorsi”, kiedyś nazywani „plebejuszami”. Tereny tanie przylegają do bezpośredniego sąsiedztwa rzek. W Mieście Kostrzynie nad Odrą Osiedle Szumiłowo jest pozbawione ochrony wałowej przed powodzią. Najtaniej można wybudować się z tzw. „projektu typowego”, bo projektant jest niedrogi i każdy technik budowlany z uprawnieniami do powszechnie znanych rozwiązań konstrukcyjnych (technicznych) może wykonać projekt polegający na adaptacji (dostosowaniu) innych projektów do warunków miejscowych. Tyle tylko, że tereny zalewowe lub podatne na podtopienia wymagają rozwiązań budynków o niepowszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych (technicznych). Rozwiązania te polegają na odpowiednim zaprojektowaniu fundamentów i konstrukcji przestrzennej budynku, aby obciążenia grawitacyjne można było rozłożyć równo na podłoże gruntowe i aby instalacje zewnętrzne i przyłącza nie ulegały awariom i zamoczeniu przy osiadaniu obiektu. Dla równego osiadania całego budynku wymagana jest znajomość warunków geotechnicznych posadowienia obiektu budowlanego oraz wykonania odpowiednich obliczeń statycznych programami komputerowymi do metody elementów skończonych, co już nie jest prostą zasadą wiedzy technicznej. Wymaga bowiem odpowiedniego wykształcenia i praktyki, które projektant osiąga po pewnym czasie. Następnie przychodzi kolej na kierownika budowy, też musi być jak najtańszy. A tak najlepiej aby kierownik nie pokazywał się budowie, to inwestor nie będzie musiał płacić. Potem przychodzi kolej na najtańsze wyroby budowlane i uproszczenia rozwiązań, to szybciej się budynek wykona i także będzie taniej. W Gminach Deszczno, Bogdaniec i Witnica, gdzie tereny budowy przylegają do rzek błędy są popełniane przy wykonywaniu podpiwniczeń i źródeł grzania w podpiwniczeniach, co wynika z przeświadczenia, że są wały przeciwpowodziowe ochronią przed wodą i że rzeka jest daleko. Tendencja takiego myślenia ulega stopniowej poprawie, ale brak zapisów o zakazie złego budowania w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego w okresach poprzednich spowodował straty wynikające z podtopień i powodzi roztopowych latem 2010 r. i zimą 2010/2011 r. W istniejących budynkach z okresu przedwojennego (sprzed II wojny światowej) straty powodowane były przez zalewanie wodą piwnic z kotłami c. o. na paliwo stałe. Natomiast Miasto Kostrzyn nad Odrą w ostatnim okresie kilku lat nie wydało decyzji o warunkach zabudowy z uwagi na brak planu zagospodarowania przestrzennego przy ul. Piaskowej dla działek na łącz biegnącej w stronę rzeki Odry mimo ostrego protestu zainteresowanych, za co chwala. Sytuacja ta nie uchroniła jednak innych domów wybudowanych nawet na podniesionym o 1,50 m terenie, gdzie inwestorzy wykonali podpiwniczenia które ostatniej zimy znalazły się pod wodą razem z kotłami c. o. na paliwo stałe i innym dobytkiem, za co wstyd.

4. Zauważony brak wiedzy technicznej w projektowaniu obiektów.

Brak zasad wiedzy technicznej w projektach najczęściej objawia się na :

1) oszczędnościach na badaniach geotechnicznych, co prowadzi do braku wiedzy o ruchu wody w podłożu gruntowym w ujęciu historycznym i braku znajomości rodzaju gruntów zalegających w podłożu oraz ich parametrów geotechnicznych,

- 2) adaptowaniu projektów gotowych budynków mieszkalnych nie przystosowanych do równego rozkładaniu obciążeń na podłoże gruntowe,
- 3) rezygnacji ze stropów żelbetowych monolitycznych opartych w wielu kierunkach w budynkach, co powoduje brak równego rozkładu obciążeń i usztywnienia budynku lub rezygnacji z alternatywnego wykonania budynków z wyrobów lekkich o konstrukcjach podatnych (drewno).
- 4) braku rozwiązań instalacji i przyłączy podatnych na różnicę przemieszczeń ośrodka gruntowego i budynku,
- 5) projektowaniu pomieszczeń użytkowych poniżej poziomu terenu i maksymalnego zasięgu lustra wody w ujęciu historycznym,
- 6) pośpiechu projektowania, „bo czeka ekipa”,
- 7) wyborze najtańszego projektanta (najtańszy nie może być najlepszy, bo wiedza kosztuje).

5. Zauważony brak wiedzy technicznej w budowie obiektów.

Brak zasad wiedzy technicznej przy budowie obiektu najczęściej objawia się na :

- 1) wyborze najtańszych wyrobów budowlanych,
- 2) wyborze najtańszego kierownika budowy, który na wszystko się zgadza, najlepiej aby nie pętał się po budowie, to nie będzie problemów,
- 3) odstępstwach od projektu, poprzez usprawnienia robót wynikające z wygody wykonawcy, ale braku zgodności z zasadami wiedzy technicznej,
- 4) braku ochrony inwestora przez państwo wynikającej z braku koncesji działalności budowlanej popartej szkołą i praktyką wykonawcy. W imię zasad liberalizmu „każdy może prowadzić działalność budowlaną” tylko problem polega na kosztach błędów wykonawców bez wiedzy szkolnej (braku zasad wiedzy technicznej opisanej przez Prawo budowlane i Kodeks cywilny).

6. Wniosek.

Wybrane i wskazane przykłady *złej praktyki* budowy niewielkich budynków na obszarach narażonych na działania podtopień i powodzi na terenach Powiatu Gorzowskiego w pobliżu rzek : Noteci, Warty i Odry mają na celu ich uwidocznienie, aby można było ich unikać w przyszłości.

Summary:

Small buildings situated on the banks of rivers: Notec, Warta and Oder are exposed to both water-kitvocation occurring over longer periods of time, and the annual flooding. These buildings should be properly located and properly constructed. For those areas not widely offered to fit the "proects ready" because these facilities require a different structure, whose significance is completely ignored in theimple-tion investments. However during the construction of investors to inappropriate projects still bringtheir reckless "savings". The following are the most common cases of such situations in the District Gorzowski.

Bibliografia :

- [1] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. *Prawo wodne* (j.t. Dz.U.2015.469 ze zm.)
- [2] Strona internetowa http://słownik.ekologia.pl/869_Słownik_hydrogeologiczny/7282_7_P_0_Podtopienie_terenu.html
- [3] Ustawa z dnia 16 września 2011 r. *o szczególnych rozwiązaniach związanych z usuwaniem skutków powodzi* (j. t. Dz.U.2015.1401)
- [4] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (j. t. Dz.U.2013.1407 ze zm.)
- [5] PN-B-03002:2007 Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.
- [6] Szulborski Kazimierz, Wysokiński Lech, *Ocena współpracy konstrukcji z podłożem w diagnozowaniu uszkodzeń budowli* VIII Konferencja Naukowo-Techniczna Problemy Rzeczoznawstwa Budowlanego Cędzyna koło Kiele, 21-23 kwietnia 2004 r.
- [7] WWW.zrodla.historyczne.prv.pl Edycja komputerowa Kodeks Hammurabiego §228 + §233