

ZAKRES: KONSTRUKCJE WSPORCZE POD CENTRALE WENTYLACYJNE
ORAZ KANAŁY WENTYLACYJNE W ŚCIANACH NOŚNYCH.

STADIUM: PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**PROJEKT INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z
ODZYSKIEM CIEPŁA NA POTRZEBY
TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU ZSP W LIPIU**

TOM 2 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

Adres Inwestycji: ZESPÓŁ SZKOLNO PRZEDSZKOLNY W LIPIU
UL. CZĘSTOCHOWSKA 31 DZIAŁKA NR: 302/4 304/3.

Inwestor: GMINA LIPIE
UL. CZĘSTOCHOWSKA 29
42-165 LIPIE

Projektant: mgr inż. Maciej Jaszczyk
Upr. nr SLK/5260/POOK/14

Egzemplarz nr/.....

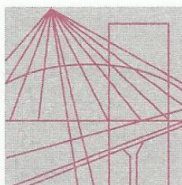
Bełchatów, maj 2015 r.

II. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.

I.	STRONA TYTUŁOWA.	01/17
II.	SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.	02/17
III.	ZAŁĄCZNIKI.	02/17
IV.	DANE OGÓLNE.	06/17
V.	OCENA STANU TECHNICZNEGO.	06/17
VI.	DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA.	07/17
VII.	WNIOSKI.	08/17
VIII.	CZĘŚĆ OPISOWA – OPIS TECHNICZNY.	08/17
IX.	OBLICZENIA STATYCZNE.	11/17
X.	PODSTAWA OPRACOWANIA ORAZ LITERATURA TECHNICZNA.	17/17
XI.	RYSUNKI TECHNICZNE.	17/17

III. ZAŁĄCZNIKI.

- uprawnienia projektowe;
- zaświadczenie o członkostwie w Izbie;
- oświadczenie projektanta;



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131/5260/14

Katowice, dnia 09 czerwca 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 17 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Maciej Jaszczyk

mgr inż. budownictwa
ur. dnia 29 grudnia 1984 w Dąbrowie Górniczej

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/5260/POOK/14
do projektowania

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu obejmujących budynki,
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Maciej Jaszczyk
Babia 3
42-202 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.
inż. Hieronim Spiżewski
3.
mgr inż. Zbigniew Dziekiewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-79V-BD7-XIS *

Pan Maciej Jaszczuk o numerze ewidencyjnym SLK/BO/8809/14
adres zamieszkania ul. Krasińskiego 4 m. 60, 42-200 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-03-02 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust. 4 Ustawy z dnia 16.04.2004 r. o zmianie Ustawy - Prawo Budowlane
(Dz. U. z 2004 r. Nr 93 poz. 888, z późniejszymi zmianami) oświadczam, że:
*PROJEKT INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA
NA POTRZEBY TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU ZSP W LIPIU- CZĘŚĆ
KONSTRUKCYJNA*, sporządzony został zgodnie z obowiązującym i przepisami i
oraz zasadami i wiedzy technicznej.

mgr inż. Maciej Jaszczyk

IV. DANE OGÓLNE.

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano wykonawczy wzmocnień pod nowoprojektowane centrale wentylacyjne oraz sposób wzmocnienia otworów w miejscu projektowanych kanałów wentylacyjnych.

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

Projekt obejmuje wykonanie wzmocnień pod centrale oraz sposób wzmocnienia ścian nośnych w miejscu projektowanych otworów w budynku Zespołu Szkolno Przedszkolnego w Lipiu ul. Częstochowska 31 działka nr: 302/4 304/3.

3. PODSTAWA MERYTORYCZNA.

3.1. Wizja lokalna z dn. 26.04.2015r, 11.05.2015r.

3.2. Dokumentacja fotograficzna.

3.3. Projekt instalacji wentylacji mechanicznej wykonany przez biuro aquaCONCEPT ul. Mielczarskiego 1D 97-400 Bełchatów oraz wewnętrzne ustalenia międzybranżowe.

3.4. Obowiązujące Polskie Normy.

3.5. Literatura techniczna.

4. DANE LOKALIZACYJNE.

4.1. Usytuowanie.

Urząd Gminy w Lipiu przy ul. Częstochowskiej 29 działka nr: 304/44.

2. Ograniczenia strefowe.

4.2.1. II strefa przemarzania $h_z = 1,0\text{m}$.

4.2.2. II strefa obciążenia śniegiem $h=238\text{m n.p.m.}$

4.2.3. I strefa obciążenia wiatrem $h=238\text{m n.p.m.}$

V. OCENA STANU TECHNICZNEGO.

1. DANE OGÓLNE.

Obiekt zespołu Szkolno Przedszkolnego składa się z czterech niezależnych budynków oddylatowanych od siebie i wykonywanych w różnym okresie czasowym. Budynki w obecnym czasie remontowane przebudowywane oraz częściowo nadbudowywane. W większej części użytkowane zgodnie z przeznaczeniem, sale dydaktyczne, sale przedszkolne oraz hala sportowa.

2. FUNDAMENTY.

Fundamenty mieszane, w części najstarszej (od stronu ulicy Częstochowskiej) wykonane jako ceglano kamienne na zaprawie cementowo wapiennej.

W pozostałych nowszych częściach monolityczne żelbetowe ściany murowane z bloczków betonowych oraz cegły ceramicznej pełnej.

Całość systematycznie remontowana i konserwowana nie wykazuje utraty nośności.

Stan techniczny fundamentów - DOBRY.

3. ŚCIANY NOŚNE.

Ściany nośne w konstrukcji mieszanej. W części najstarszej ceglano kamienne na zaprawie cementowo wapiennej, pozostałe części z pustaków ceramicznych MAX oraz z pustaków gazobetonowych. Obiekt obecnie remontowany oraz nadbudowywane nie wykazuje utraty nośności. Miejscowe ubytki tynku świadczą o zawilgoceniu oraz braku konserwacji.

Stan techniczny ścian zewnętrznych – DOBRY wymaga drobnych napraw.

4. STROPY MIĘDZYPIĘTROWE.

Stropy międzypiętrowe w części najstarszej (od strony ul. Częstochowskiej) obecnie wymieniane na gęstożebrowe typu Teriva, w pozostałych częściach prawdopodobnie monolityczne żelbetowe wylewane na mokro (brak możliwości wykonania odkrywek) Stropy nie wykazują utraty nośności oraz nadmiernych ugięć.

Stan techniczny stropów międzypiętrowych – DOBRY.

5. DACH.

Konstrukcja dachowa mieszana w zależności od budynku.

W części najstarszej wykonana jako nowa więźba dachowa drewniana w konstrukcji płatwiowo kleszczowej pokryta blachą stalową.

Nad halą sportową w formie kratownic stalowych w układzie jednospadowym oparta na słupach żelbetowych.

Nad pozostałymi budynkami w formie stropodachu wentylowanego w konstrukcji stalowej belkowej.

Konstrukcje dachowe nie wykazują utraty nośności oraz nadmiernych ugięć.

Stan techniczny dachu – DOBRY.

VI. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA.



Fot. 1. Ubytki w tynku zewnętrznych.



Fot. 2. Wewnętrzne ściany ceglano kamienne w najstarszej części.



Fot. 3. Nadbudowa budynku SZP.



Fot. 4. Sala gimnastyczna.

VII. WNIOSKI.

Z powyższej analizy wynika iż istnieje możliwość wykonania planowanej zmiany wentylacji w obiekcie ZSP w Lipiu na wentylację mechaniczną.

Obciążenia związane z ciężarem central należy rozłożyć na ściany nośne za pośrednictwem konstrukcji wsporczych dających jednocześnie możliwość wypoziomowania elementów wentylacji.

Całość należy wykonać wg poniższych wytycznych zawartych w części opisowej oraz obliczeniowej. Należy pamiętać o prawidłowym zabezpieczeniu konstrukcji stalowych oraz o odpowiednim wykończeniu wszystkich przebiegów zarówno w ścianach nośnych wewnętrznych oraz zewnętrznych jak i stropach międzypiętrowych oraz stropodachach.

VIII. CZĘŚĆ OPISOWA - OPIS TECHNICZNY.

1. Dane ogólne.

Obiekt zespołu Szkolno Przedszkolnego składa się z czterech niezależnych budynków oddalonych od siebie i wykonywanych w różnym okresie czasowym. Budynki w obecnym czasie remontowane przebudowywane oraz częściowo nadbudowywane. W większej części użytkowane zgodnie z przeznaczeniem, sale dydaktyczne, sale przedszkolne oraz hala sportowa.

Ściany nośne murowane w zależności od budynku ceglano kamienne, ceramiczne z pustaków MAX oraz z gazobetonu.

Stropy w większej części monolityczne żelbetowe w części najstarszej wymieniane na gęstożebrowe typu TERIVA.

Dach w większości wentylowany w konstrukcji stalowej, w części najstarszej obecnie remontowanej nowy dach w konstrukcji drewnianej płatwiowo kleszczowej.

2. Wzmocnienie pod centrale wentylacyjne.

Pod centralą wentylacyjną zaprojektowano konstrukcję wsporczą z kształtownika zamkniętego 110x110x5mm. Połączenia wykonać na zasadzie spawania spoiną gr. 2,5mm. Konstrukcję wsporczą opierać na istniejącej ścianie zewnętrznej budynku.

Połączenia wykonać jako chemiczne z zastosowaniem żywicy HIT-HY 200-A z prętem HIT-V M12 klasy 5,8 firmy HILTI.

Na konstrukcję zastosować stal St3SX (S235JR-G2).

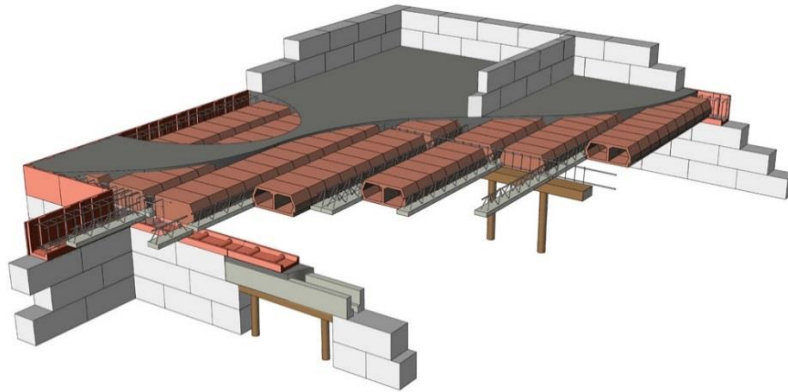
3. Przebicia przez istniejące stropy.

W istniejącym kompleksie budynków wykryto dwa rodzaje stropów:

- monolityczne żelbetowe o nieznanym rozkładzie zbrojenia;
- gęstożebrowe typu Teriva (w części najstarszej zamienione z belek drewnianych).

W miejscu stropu gęstożebrowego należy bezwzględnie nie naruszać belek stropowych. Miejsca przebić wykonywać w pustakach (najkorzystniej było by wykonać wszystkie otwory instalacyjne przed wykonaniem nadbetonu stropu). Dokładnie rozmieszczenie otworów należy dopasować do rozstawu pustaków, maksymalna szerokość otworu wynosi 47cm.

Otwory wykonywać jako okrągłe mechanicznie bez uderów. Stosowanie uderu w narzędziach mechanicznych może spowodować rozluźnienie pustaków. Naruszone miejsca wypełnić zaprawą cementową dostosowaną do gabarytów otworu.



Fot. 5. Przykładowy układ belek stropowych stropu TERIVA.

W przypadku stropu żelbetowego należy sprawdzić układ prętów zbrojeniowych metodą nieinwazyjną np. FERROSCAN lub przez odkrywki zbrojenia dolnego.

W przypadku wykonania odkrywek należy pamiętać aby miejsca odkrywek prawidłowo zabezpieczyć po oględzinach z zastosowaniem specjalistycznych materiałów do uciąglenia konstrukcji monolitycznych.

Jeżeli istnieje taka możliwość należy wykonywać otwory między istniejącym zbrojeniem jako okrągłe zachowując minimalną otulinę pręta 1,5cm.

Jeżeli otwory będą naruszać istniejące zbrojenie konieczne jest wykonanie wymian.

W pierwszej kolejności należy odciążyć konstrukcje z zastosowaniem desekowania oraz stempli budowlanych. Odciążenie wykonać na wszystkich kondygnacjach.

Kolejno należy wykonać bruzdy do osadzenia wymian nie naruszając istniejącego zbrojenia. Należy pamiętać aby pręty zbrojeniowe wymian sięgały poza obrys otworu o min 70cm. Na wymian należy zastosować 6 prętów ϕ 12mm, (3 dołem i 3 góra).

W następnym etapie należy zabetonować projektowany wymian betonem min B20 C16/20.

Ostatnim etapem jest wykonanie otworu przez wycięcie go mechanicznie. Widoczne końcówki prętów należy zabezpieczyć przed korozją.

4. Przebicia przez ściany nośne.

W wewnętrznych i zewnętrznych ścianach nośnych zaprojektowano przebicia pod kanały wentylacyjne. Główne ściany nośne budynku wykonane zostały w technologii tradycyjnej - ceramiczne na zaprawie cementowo-wapiennej. W miejscach przebić przez ściany nośne należy zastosować nadproża stalowe z kształownika walcowanego na gorąco U160 w zestawie dwóch sztuk, szerokość otworu maksymalnie 70cm w poziomie piętra.

W poziomie parteru zastosować zestaw kształtowników walcowanych na gorąco U200 w zestawie dwóch sztuk, szerokość otworu maksymalnie 70cm.

Układ belek głównych należy usztywnić za pomocą przewiązek lub za pomocą skręcania w poziomie środnika śrubą M16 w rozstawie co 25cm ze stali nierdzewnej klasy min 4,8.

Oparcie belek wykonać na istniejących ścianach nośnych, bezpośrednio pod kształtownikami wykonać podbudowę z betonu klasy min B-20 (C16/20).

Prace związane z wykonaniem nadproża i wyburzeniami należy prowadzić etapami.

Pierwszy etap - wykucie bruzd w ścianach i wykonanie podparć dla belek nośnych głównych. Wymiary podbudowy ok. 15cm, połączyć z istniejącymi ścianami ceglanyymi za pomocą strzępi. Beton B-20 (C16/20). Zwieńczenie podparcia stanowią blachy stalowe gr. 12mm, zakotwione w betonie.

Etap drugi - wykonanie podstemplowania odciażającego ściany nośne wewnętrzne w miejscu prowadzenia prac. Stemplowanie przejmie ciężar kondygnacji wyższych na okres wyburzenia i montowania belek głównych.

Etap trzeci – przebicie ściany i montaż belki głównej. Belki nośne należy umieszczać w ścianie pojedynczo, tzn. wykonać bruzdę z jednej strony, ułożyć belkę, uzupełnić przestrzeń nad belką zaprawą cementową, następnie ułożyć podobnie belkę po przeciwnej stronie. Po ułożeniu belek głównych na filarach żelbetowych i usztywnieniu ich za pomocą przewiązek (połączenie za pomocą spawania) lub zastosować połączenie skręcane w płaszczyźnie środnika, należy wypełnić zaprawą cementową przestrzeń pomiędzy pojedynczymi belkami oraz podmurować ścianę nośną do poziomu belek (zaprawa cementowa marki 10). Uwaga belki należy zamocować do ułożonych uprzednio marek.

Etap czwarty – wyburzenie ściany pod wykonanym wzmocnieniem.

Elementy stalowe zabezpieczyć powierzchniowo poprzez zastosowanie farb antykorozyjnych i pęczniejących pod wpływem temperatury.

Innym sposobem zabezpieczenia stali jest wykonanie otuliny z zaprawy cementowej na siatce RABITZA.





Fot. 6. Przykładowy sposób wykonania nadproża z zastosowaniem belek stalowych (materiały pochodzą z bazy strony muratordom.pl)

UWAGA:

1. Na konstrukcje stalowe zastosować stal St3SX S235JR-G2.
2. Wszystkie elementy stalowe zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi oraz pęczniejącymi pod wpływem temperatury.
3. Przebicia w stropach gęstożebrowych wykonywać w miejscu pustaków nie naruszając żeber konstrukcyjnych.
4. Otwory w stropach monolitycznych żelbetowych wykonywać nie naruszając zbrojenia. W przypadku naruszenia zbrojenia konieczne jest wykonanie wymianów odciążających.
5. Dokładną lokalizację wszystkich otworów wyznaczyć na placu budowy po zapoznaniu się z wszystkimi branżami.
6. Całość wykonać na podstawie wytycznych zawartych w opisie technicznym oraz na podstawie rysunków konstrukcyjnych.

IX. OBLICZENIA STATYCZNE.

Centrala NW1

Blok	szer[mm]	wys[mm]	dł[mm]	rama[mm]	masa[kg]
1	1800	2100	1000	80	609,9
2	1290	2100	1400	80	467,19
3	1290	1050	450	80	115,82
Razem					1 193

Centrala NW2

Blok	szer[mm]	wys[mm]	dł[mm]	rama[mm]	masa[kg]
1	740	1350	350	80	112
2	1300	1350	400	80	151
3	740	1350	1250	80	191
Razem					454

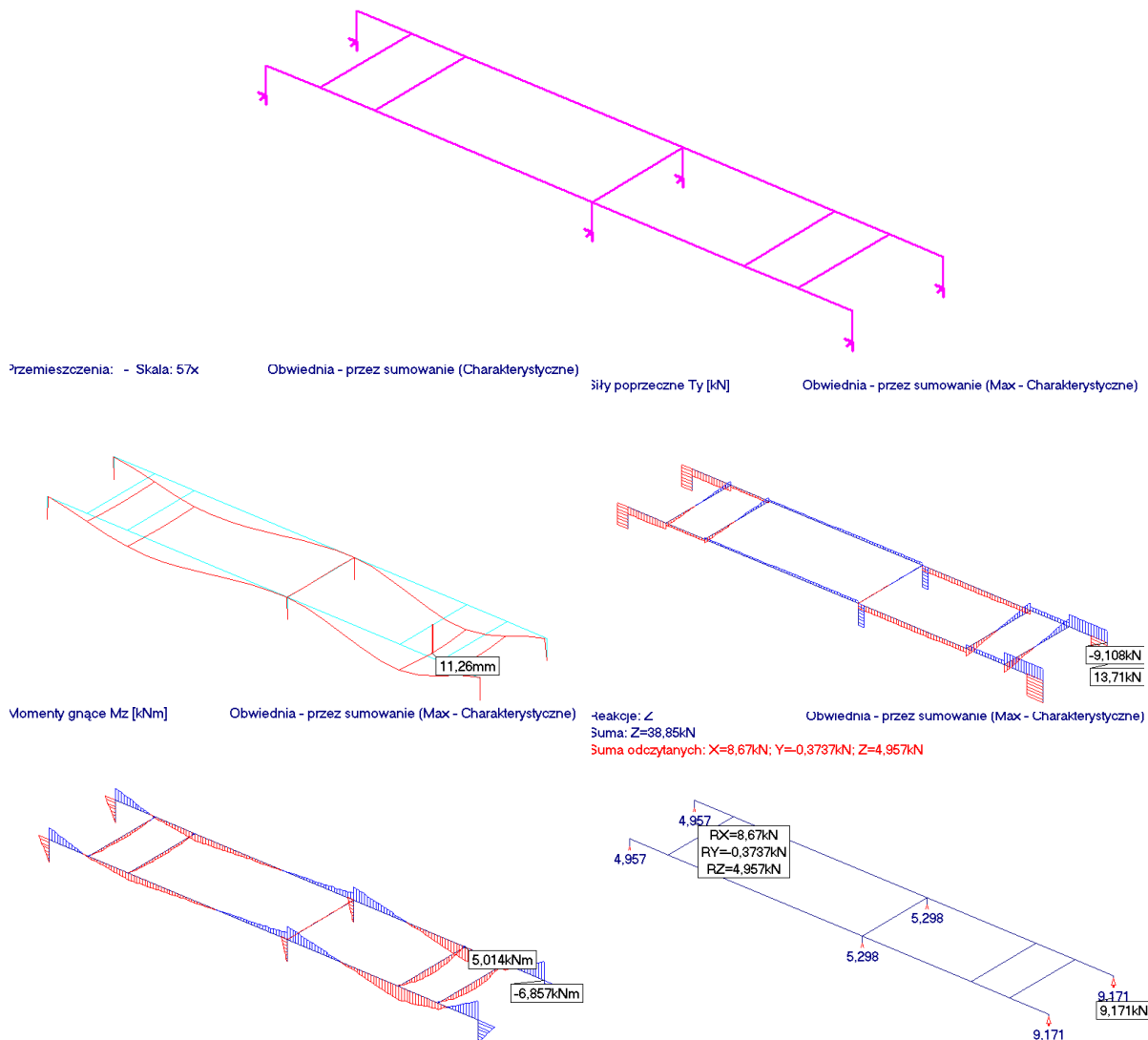
Centrala NW3

Blok	szer[mm]	wys[mm]	dł[mm]	rama[mm]	masa[kg]
1	980	1350	350	80	137
2	1400	1350	400	80	170
3	980	1350	1300	80	225
Razem					532

Centrala NW4

Blok	szer[mm]	wys[mm]	dł[mm]	rama[mm]	masa[kg]
1	1400	1480	2450	80	768,66
Razem					769

Materiał: 1 (Stal; PN-90/B-03200; E=205000MPa; ni=0,3; g=77kN/m3; a=0,00012 1/°C)



OBIEKT: Rygiel (R 120x5)

Od węzła: 3 do węzła: 2 (L= 10,8 m)
Przekrój nr: 1 (R 110x5) Rura kwadratowa
Materiał: St3SX
Odległość między przekrojami< 0,5 m
STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)
f= 6,374 mm < 30,86 mm (L/350)
KLASA PRZEKROJU: 2(1)

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 21,94 cm²
Pola na ścinanie (Avy)= 11,5 cm² (Avx)= 11,5 cm²
Wsk.na zginanie (Wcx)= 78,58 cm³
Wsk.na zginanie (Wtx)= 78,58 cm³

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/MR_x = 0,48 < 1$
 $N_c/NR_c + M_x/MR_x = 0,52 < 1$
 $V_x/VR_x, N_c = 0,01 < 1$
 $V_y/VR_y, N_c = 0,08 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (Lox)= 10,8 m (Loy)= 10,8 m
Wsp.dł.wyobczen. (mix)= 0,29 (miy)= 0,26
Smukłość pręta (I_x)= 67,56 (I_y)= 60,57
Wsp.wyboczeniowy (fix)= 0,7768 (fiy)= 0,8285

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRENIE

Zabezpieczenie przed zwichrzeniem; fiL= 1.0

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ściskanie (N_{Rc})= 471,7 kN
Na ścinanie (V_{Rx})= 143,4 kN
Na ścinanie (V_{Ry})= 143,4 kN
Na zginanie (M_{Rx})= 18,45 kNm
(Wsp.rezerwy plastycznej (alfa_{px})= 1,092)

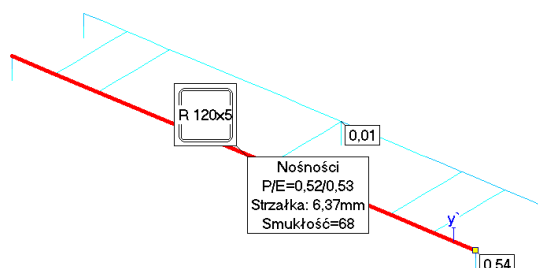
OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

N_{rr}: 1,2
Ściskanie (N_c)= 17,89 kN
Ścinanie (V_y)= 11,92 kN Ścinanie (V_x)=
1,053 kN
Zginanie (M_x)= 8,946 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$M_x / (f_{tL} \cdot M_{R_x}) = 0,48 < 1$
 $N_c / (f_{tL} \cdot N_{R_c}) = 0,05 < 1$
Wsp.beta $b_x = 1$ $b_y = 0,0$
Poprawki $D_x = 0,00$ $D_y = 0,00$
 $N_c / (f_{tL} \cdot N_{R_c}) + b_x \cdot M_x / (f_{tL} \cdot M_{R_x}) + D_x = 0,53 < 1$
 $N_c / (f_{tL} \cdot N_{R_c}) + b_x \cdot M_x / (f_{tL} \cdot M_{R_x}) + D_y = 0,53 < 1$

Stopień wyczerpania nośności przekroju Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



Obliczenia kotwy chemicznej dla najbardziej niekorzystnego wariantu.

Na konstrukcję zastosować.

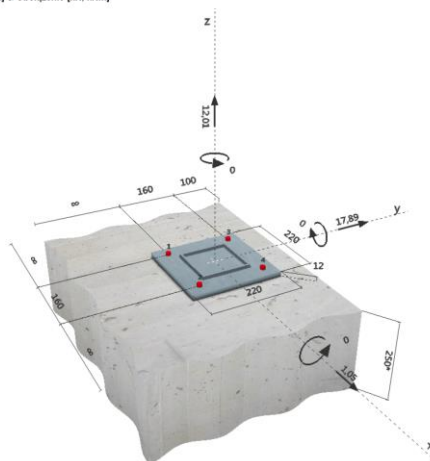
Kotwa Hilti HIT-V, pręt gwintowany z HIT-HY 200 - żywica iniekcyjna, osadzona na głębokość h_{ef} 140 mm, rozmiar kotwy M12, zabezpieczenie antykorozyjne: Stal ocynkowana galwanicznie, Wiercenie udarowe, montaż wg aprobaty ETA 11/0493

1 Wprowadzane dane

Typ i średnica kotwy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (5.8) M12
Czynna głębokość zakotwienia:	$h_{ef,act} = 140$ mm ($h_{ef,limit} = -$ mm)
Materiał:	5.8
Raport instytucji aprobowanej:	ETA 11/0493
Wydanie i Ważność:	2012-08-08 2016-12-23
Obliczenia:	metoda wymiarowania ETAG BOND; Raport Techniczny EOTA TR 029
Montaż dystansowy:	$e_b = 0$ mm (brak dystansu); $t = 12$ mm
Blacha czołowa:	$l_x \times l_y \times t = 220$ mm x 220 mm x 12 mm; (Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone)
Profil:	Rura kwadratowa; (Dł. x Szer. x Gr.) = 120 mm x 120 mm x 5 mm
Materiał podłoża:	strefa ściskana beton, C20/25, $f_{cc} = 25,00$ N/mm ² ; $h = 250$ mm, Temperatura krótkotrwała/długotrwała: 0/0 °C
Montaż:	otwór wiercony udarowo, warunki montażu: suchy
Zbrojenie:	brak zbrojenia lub rozstaw zbrojenia ≥ 150 mm (dla wszystkich \emptyset) lub ≥ 100 mm (dla $\emptyset \leq 10$ mm) brak zbrojenia podłużnego krawędzi



Geometria [mm] & Obciążenie [kN, kNm]



2 Przypadek obciążeń/Wynikowe siły w kotwach

Przypadek obciążeń: Obciążenia obliczeniowe

Reakcje w kotwach [kN]

Siła rozciągająca: (+Odrywanie, -Docisk)

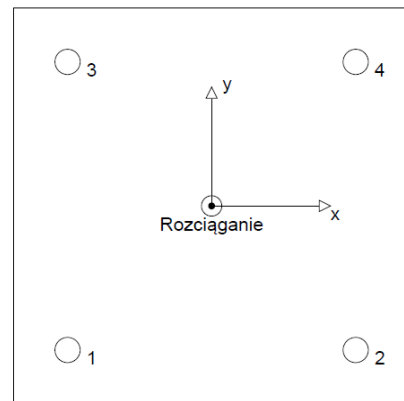
Kotwa	Siła rozciągająca	Siła ścinająca	Siła ścinająca X	Siła ścinająca Y
1	3,003	4,480	0,263	4,473
2	3,003	4,480	0,263	4,473
3	3,003	4,480	0,263	4,473
4	3,003	4,480	0,263	4,473

maksymalne odkształcenia betonu przy ściskaniu: - [‰]

maksymalne naprężenia w betonie przy ściskaniu: - [N/mm²]

wypadkowa siła rozciągająca w (x/y)=(0/0): 12,010 [kN]

wypadkowa siła ściskająca w (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



3 Obciążenie rozciągające (Rozdział 5.2.2 Raportu Technicznego EOTA TR 029)

	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie β_N [%]	Status
Nośność Stali*	3,003	28,000	11	OK
Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu **	12,010	81,964	15	OK
Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu**	12,010	60,533	20	OK
Zniszczenie przez rozłupanie betonu**	12,010	84,884	15	OK

*kotwa w najbardziej niekorzystnym położeniu **grupa kotew (kotwy rozciągane)

3.1 Nośność Stali

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
42,000	1,500	28,000	3,003

3.2 Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
251652	153600	20,00	392	196	100
ψ_c	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	20,00	3,200	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	0,853	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
105,558	147,535	1,800	81,964	12,010	

3.3 Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
272600	176400	210	420			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	0,843	1,000	10,100
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
83,653	1,800	60,533	12,010			

3.4 Zniszczenie przez rozłupanie betonu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
248792	150544	194	388	1,293		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	0,855	1,000	10,100
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
83,653	1,800	84,884	12,010			

4 Obciążenie ścinające (Rozdział 5.2.3 Raportu Technicznego EOTA TR 029)

	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie β_V [%]	Status
Nośność Stali (bez udziału momentu zginającego)*	4,480	16,800	27	OK
Zniszczenie stali (przy udziale momentu zginającego)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nośność na Wylupanie**	17,921	145,279	13	OK
Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku y+**	17,898	22,752	79	OK

*kotwa w najbardziej niekorzystnym położeniu **grupa kotew (istotne kotwy)

4.1 Nośność Stali (bez udziału momentu zginającego)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
21,000	1,250	16,800	4,480

4.2 Nośność na Wylupanie (dotyczy wyrwania betonu)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
272600	176400	210	420	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,843	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
83,653	1,500	145,279	17,921		

4.3 Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku y+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
140	12,0	2,400	0,118	0,065	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
100	69000	45000			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
22 249	1,500	22 752	17 898		

5 Kombinacja obciążeń rozciągającego i ścinającego (Rozdział 5.2.4 Raportu Technicznego EOTA TR 029)

β_N	β_V	α	Wykorzystanie $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,198	0,787	1,500	79	OK

$$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1$$

6 Przemieszczenia (najbardziej obciążona kotwa)

Obciążenia krótkotrwałe:

N_{Sk}	= 2,224 [kN]	δ_N	= 0,013 [mm]
V_{Sk}	= 6,629 [kN]	δ_V	= 0,331 [mm]
		δ_{NV}	= 0,332 [mm]

Obciążenia długotrwałe:

N_{Sk}	= 2,224 [kN]	δ_N	= 0,025 [mm]
V_{Sk}	= 6,629 [kN]	δ_V	= 0,530 [mm]
		δ_{NV}	= 0,531 [mm]

Uwagi: Przemieszczenia pod wpływem sił rozciągających obowiązują przy połowie wartości wymaganego montażowego momentu dokręcającego dla strefa ściskana betonu! Przemieszczenia pod wpływem sił ścinających obowiązują bez tarcia pomiędzy betonem i blachą czolową! Szczeliny wynikające z tolerancji dla wierconego otworu i otworu przelotowego nie zostały uwzględnione w obliczeniach!

Dopuszczalne przemieszczenia kotwy zależą od typu mocowanej konstrukcji i muszą być określone przez projektanta!

7 Ostrzeżenia

- Aby uniknąć awarii blachy czołowej wymagana grubość płyty może być obliczona za pomocą PROFIS Anchor. Re-dystrybucja obciążeń na kotwy, wynikających z odkształceń sprężystych blachy czołowej nie są rozpatrywane. Zakłada się, że blacha czołowa jest wystarczająco sztywna, aby nie uległa deformacji gdy zostanie poddana obciążeniu!
- Sprawdzenie przekazywania obciążeń na podłoże jest wymagane zgodnie z Rozdziałem 7 Raportu Technicznego TR029 EOTA!
- Obliczenia są ważne wyłącznie wtedy, gdy średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym nie jest większa, niż wartość podana w Tabeli 4.1 Raportu Technicznego TR029 wydanego przez EOTA! W przypadku otworów przelotowych o większych średnicach należy zapoznać się z Rozdziałem 1.1. Raportu Technicznego TR029 EOTA!
- Lista akcesoriów w raporcie podana została informacyjnie. W każdym przypadku instrukcje zamieszczone przy produkcie muszą być przestrzegane, aby montaż był wykonany prawidłowo.
- Czyszczenie wywierconego otworu musi być przeprowadzone zgodnie z instrukcją użytkowania (2-krotne przedmuchiwanie niezaolejonym sprężonym powietrzem (co najmniej 6 bar), 2-krotne szczotkowanie, ponowne 2-krotne przedmuchiwanie niezaolejonym sprężonym powietrzem (co najmniej 6 bar)).
- Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego zależy od krótko- i długoterminowych oddziaływań temperatur.
- Prosimy o kontakt z firmą Hilti celem sprawdzenia możliwości dostawy prętów HIT-V.
- Dla zabezpieczenia elementu betonowego przed zniszczeniem przez rozłupanie wymagane jest następujące zbrojenie równoległe do krawędzi

Zamocowanie spełnia wymogi projektu!

8 Dane montażowe

Blacha czołowa, stal: -

Profil: Rura kwadratowa; 120 x 120 x 5 mm

Średnica otworu w elemencie mocowanym: $d_f = 14$ mm

Grubość blachy (wprowadzona): 12 mm

Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone

Czyszczenie otworu: Wymagane jest czyszczenie wywierconego otworu typu "Premium".

Typ i średnica kotwy: HIT-HY 200-A + HIT-V (5.8) M12

Montażowy moment dokręcający: 0,040 kNm

Średnica otworu w podłożu: 14 mm

Głębokość otworu w podłożu: 140 mm

Minimalna grubość podłoża: 170 mm

8.1 Wymagane akcesoria

Wiercenie

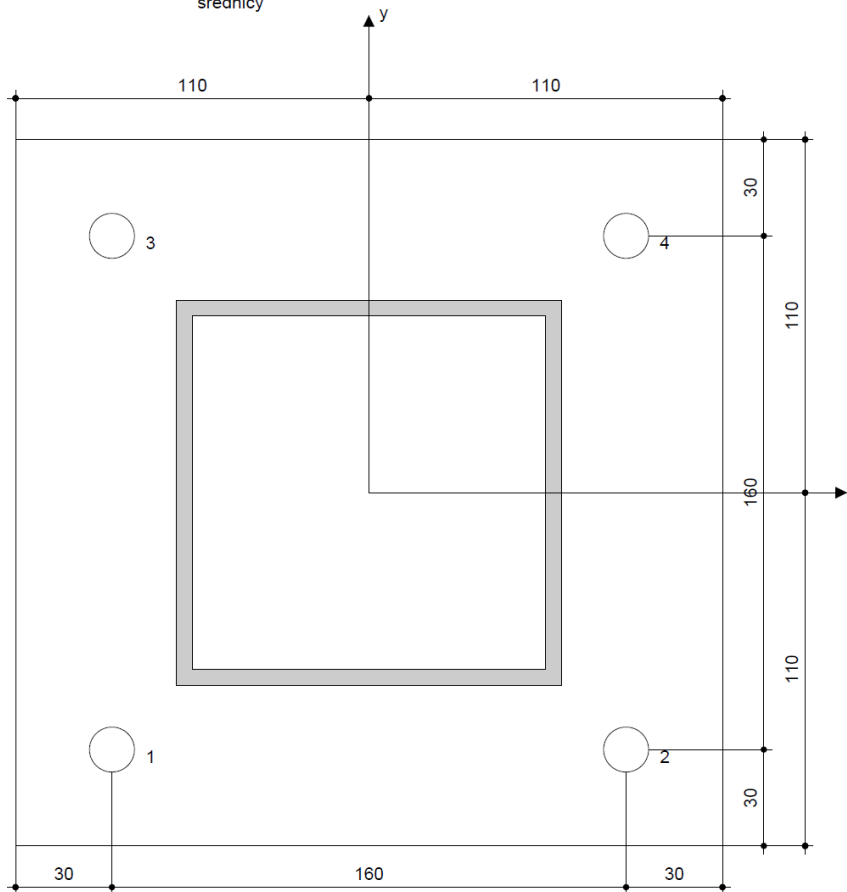
- Młot udarowy
- Odpowiednio dobrana średnica wiertła

Czyszczenie

- Sprężone powietrze z wymaganymi akcesoriami do usunięcia zwiercin od dna otworu
- Szczotka czyszcząca odpowiedniej średnicy

Instalacja

- Dozownik żywicy z kasetą i mieszaczem
- Klucz dynamometryczny



X. WYKAZ NORM I LITERATURY TECHNICZNEJ

1. Wykaz norm.

- 1.1. PN-82 / B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- 1.2. PN-82 / B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- 1.3. PN-82 / B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- 1.4. PN-82 / B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- 1.5. PN-77 / B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- 1.6. PN-B-03264: 1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 1.7. PN-90 / B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2. Wykaz literatury technicznej.

- 2.1. A. Łapko: Projektowanie konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 2000.
- 2.2. M. Kamiński, J. Pędziwiatr, D. Styś: Konstrukcje betonowe. Projektowanie belek, słupów i płyt żelbetowych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2001.
- 2.3. W. Żenczykowski: Budownictwo ogólne, Arkady, Warszawa 1987.
- 2.4. A. Łapko, B.C. Jansen: Podstawy projektowania i algorytm obliczeń konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 2009.
- 2.5. W. Bogucki, M. Żybertowicz: Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Arkady, Warszawa 2008.
- 2.6. W. Włodarczyk: Konstrukcje stalowe, WSiP, Warszawa 1997.

XI. RYSUNKI TECHNICZNE.

NR RYSUNKU	NAZAWA RYSUNKU	SKALA
K-1	KONSTRUKCJE WSPORCZE POD CENTRALE WENTYLACYJNE	1:50
		1:25