SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I LISTA RYSUNKÓW. 2

II. CZĘŚĆ WSTĘPNA. 3

1.1. ZAKRES OPRACOWANIA. 3

1.2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU. 3

1.3. LOKALIZACJA OBIEKTU. 3

1.4. OPIS OGÓLNY BUDYNKU 3

1.5. OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE. 3

1.6. OGÓLNE WYTYCZNE DOTYCZĄCE WZNOSZENIA BUDYNKU. 4

2.1. PROJEKT GEOTECHNICZNY 5

2.2. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE. 5

2.3. OPINIA GEOTECHNICZNA 10

3.1. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE 10

III. OBLICZENIA STATYCZNE – WYTRZYMAŁOŚCIOWE. 13

IV. DOBÓR KOTEW CHEMICZNYCH 32

V. RYSUNKI 52

OPIS TECHNICZNY

PROJEKT BUDOWY BUDYNKU PORADNI PSYCHOLOGICZNO – PEDAGOGICZNEJ W DOBRZEJEWICACH

I.LISTA RYSUNKÓW.

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala	Rewizja	Data
001	SCHEMAT KONSTRUKCJI FUNDAMENTÓW	1:100	-	13.12.2019
002	SCHEMAT KONSTRUKCJI PRZYZIEMIA	1:100	-	13.12.2019
003	SCHEMAT KONSTRUKCJI ATTYK	1:100	-	13.12.2019
004	PRZEKRÓJ KONSTRUKCYJNY A-A; KŁAD ŚCIANY W OSI „A” PRZEKROJE LOKALNE ATTYK 1-1; 2-2	1:50 / 1:25	-	13.12.2019
005	ŁAWY I STOPY FUNDAMENTOWE ZBROJENIE I SZALUNEK	1:25	-	13.12.2019
006	BELKA ŻELBETOWA B-1 ZBROJENIE I SZALUNEK	1:50 / 1:25	-	13.12.2019
007	BELKI ŻELBETOWE B-2, B-3 ZBROJENIE I SZALUNEK	1:50 / 1:25	-	13.12.2019
008	SŁUPY, RDZENIE, ŚCIANY ŻELBETOWE ZBROJENIE I SZALUNEK	1:50 / 1:25	-	13.12.2019
009	NADPROŻA, WIEŃCE ZBROJENIE	1:25	-	13.12.2019
010	ZBROJENIE STROPU NAD PARTEREM	1:100 / 1:25	-	13.12.2019
011	PODKONSTRUKCJA STALOWA OKIEN W OSI „A”	1:20 / 1:10	-	13.12.2019
012	PODKONSTRUKCJA STALOWA ZADASZENIA WEJŚCIA	1:20 / 1:10	-	13.12.2019

II.CZĘŚĆ WSTĘPNA.

1.1. ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano – wykonawczy konstrukcyjny pt: „Budowa budynku poradni psychologiczno-pedagogicznej w Dobrzejewicach, nr działki: 194/7, obręb: 0002 Dobrzejewice, jed. ewid.: 041507_2 Obrowo, powiat: toruński, województwo: kujawsko-pomorskie". Dokumentacja stanowi projekt budowlano – wykonawczy elementów konstrukcyjnych wymienionej inwestycji.

1.2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU.

1. **Projekt budowlany architektoniczny**
2. **Uzgodnienia z inwestorem**
3. **Opinia geotechniczna autorstwa „GEOsolutions" Tomasz Michałek**
4. **Literatura, normy branżowe oraz obowiązujące przepisy państwowe i resortowe**

- PN-B-03264:1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-80/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-80/B-02001 Obciążenia stałe. Obciążenia budowli.
- PN-80/B-02010 Obciążenie śniegiem. Obciążenia w obliczeniach statycznych.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenie śniegiem, zmiana polskiej normy.
- PN-82/B-02004 Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne – Obciążenia pojazdami.
- PN-EN 1991-1-3 Eurokod1 Oddziaływania na konstrukcję. Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011 Obciążenie wiatrem. Obciążenia w obliczeniach statycznych.
- PN-B-03150-2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03002-2007 Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

1.3. LOKALIZACJA OBIEKTU.

Planowana inwestycja zlokalizowana jest na działce nr 194/7, obręb 0002 położonej w miejscowości Dobrzejewice, gmina Obrowo.

1.4. OPIS OGÓLNY BUDYNKU

Budynek niepodpiwniczony, na planie trapezu prostokątnego, z jedną kondygnacja naziemną. Wymiary osiowe budynku to 21x8,89 ÷ 21x11,6m. Budynek projektuje się w technologii tradycyjnej murowanej. Budynek posadowiony bezpośrednio na ławach i stopach fundamentowych. Przyjęto układ konstrukcyjny, który stanowią ściany konstrukcyjne usztywnione układem rdzeni i wieńców żelbetowych. Nadproża i belki: żelbetowe monolityczne. Stropodach żelbetowy, grubości 15/20cm (zgodnie z częścią graficzną opracowania).

1.5. OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE.

OBCIĄŻENIE WIATREM – I strefa wg PN-EN 1991-1-4
PRZEMARZANIE – h_z=1,00m wg PN-81/B-3020.
OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM– II strefa wg PN-EN 1991-1-3

1.6. OGÓLNE WYTYCZNE DOTYCZĄCE WZNOSZENIA BUDYNKU

- Podczas realizacji robót należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia niewyszczególnionych w niniejszej dokumentacji a obowiązkowych do stosowania, Wykonawca ma obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.
- Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych winien jest zapoznać się z treścią kompletnej dokumentacji. Wszystkie projekty branżowe należy rozpatrywać łącznie.
- Przed rozpoczęciem prac ziemnych należy rozpoznać teren i zapoznać się z istniejącym aktualnym uzbrojeniem terenu. Szczególną uwagę należy zwrócić na usytuowanie w obrysie planowanej inwestycji istniejących sieci elektrycznych, kanalizacyjnych, wodociągowych i innych.
- Przy montażu deskowań należy kontrolować jego dokładność sprawdzając:
    - osiowe ustawienie elementu,
    - pionowe ustawienie elementu,
    - wielkość przesunięć w pionie i poziomie.
- Nie wolno przystępować do wykonywania rdzeni i słupów żelbetowych bez wcześniejszego obsypania i zagęszczenia gruntu wokół podstawy fundamentu.
- Wykonywanie elementów żelbetowych należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Nie dopuszcza się do wbudowywania elementów, których jakość nie odpowiada warunkom technologicznym i konstrukcyjnym danego elementu. Wszystkie elementy używane przy montażu muszą posiadać odpowiedni atest.
- UWAGA! Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom I. Budownictwo Ogólne oraz warunki BHP jakie obowiązują w budownictwie.
- Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, szczegółami i detalami niezbędnymi do bezpiecznego i prawidłowego wznoszenia budowli.
- Przy rozwiązaniach systemowych należy stosować się do wytycznych producenta.
- Przy wykonywaniu elementów żelbetowych konieczny jest każdorazowy odbiór zbrojenia potwierdzony wpisem do dziennika budowy.
- Wykonawca powinien zapoznać się z Opinią geotechniczną i zastosować zalecenia w niej zawarte.
- Po wykonaniu fundamentów oraz ich obciążeniu należy kontrolować ich osiadanie. W przypadku zauważenia osiadania większego niż dopuszczalne bezzwłocznie należy powiadomić autorskie biuro projektów.
- Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa. Niezbędne jest przeprowadzenie geotechnicznych odbiorów wykopów dla posadowienia fundamentów, a także badania zagęszczenia i nośności nasypów budowlanych.
- Osie modularne powinny być naniesione w sposób geodezyjny i potwierdzone przez uprawnionego geodetę w dzienniku budowy.
- Wykopy fundamentowe realizowane w gruntach spoistych bezwzględnie należy zabezpieczyć przed rozmakaniem, uplastycznianiem i przemarzaniem gruntu poprzez zastosowanie chudego betonu podkładowego, układanego sukcesywnie na dnie wykopu, na całej jego powierzchni (od krawędzi wykopu do krawędzi).
- Nie można dopuścić do gromadzenia się wód opadowych w wykopie fundamentowym, zapewnić należy właściwy reżim wykonawczy (wykonanie wykopu, chudy beton, zbrojenie, zalanie fundamentów).
- Pozostawić warstwę ochronną o grubości około 20 cm, którą należy wybrać ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub koparką zaopatrzoną w gładki lemiesz.

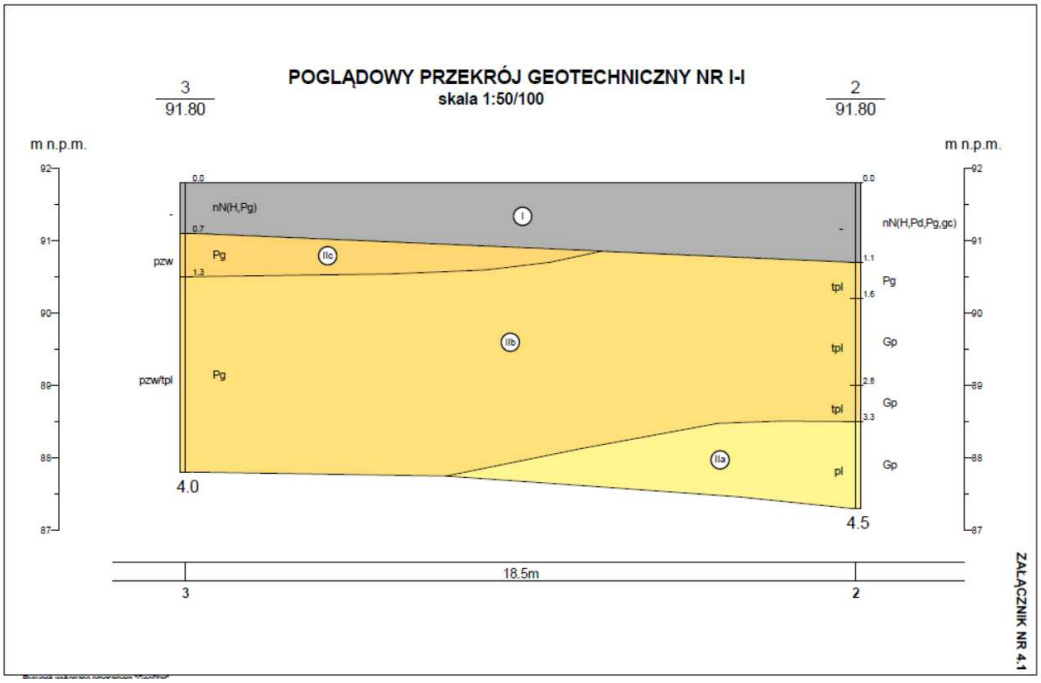
- Wykop wokół fundamentu wypełnić nieprzepuszczalnym gruntem rodzimym, starannie go ubijając, żeby nie zostawić przestrzeni, w których mogłaby się zbierać woda.
- Ze względu na okresowe zaleganie wód opadowych na warstwie gruntów słaboprzepuszczalnych (gliny zwałowe) w obrębie przypowierzchniowo zalegających utworów nasypowych, fundamenty obiektu okresowo mogą znajdować się pod wodą. Z tych względów konieczne jest właściwe rozwiązanie izolacji przeciwwilgociowej murów obiektu poniżej poziomu terenu.
- Fundamenty, nasyp pod posadzkę oraz wykop zasypywać piaskami średnimi, zagęszczonymi do Is=0,98.
- Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną, obowiązującymi normami, zasadami BHP.
- Wykopy wykonywać w porze suchej i nie pozostawiać ich w stanie otwartym szczególnie na okres zimowy.
- Stosując rozwiązania systemowe np. kotwy chemiczne należy bezwzględnie stosować wszystkie wytyczne i zalecenia producenta.

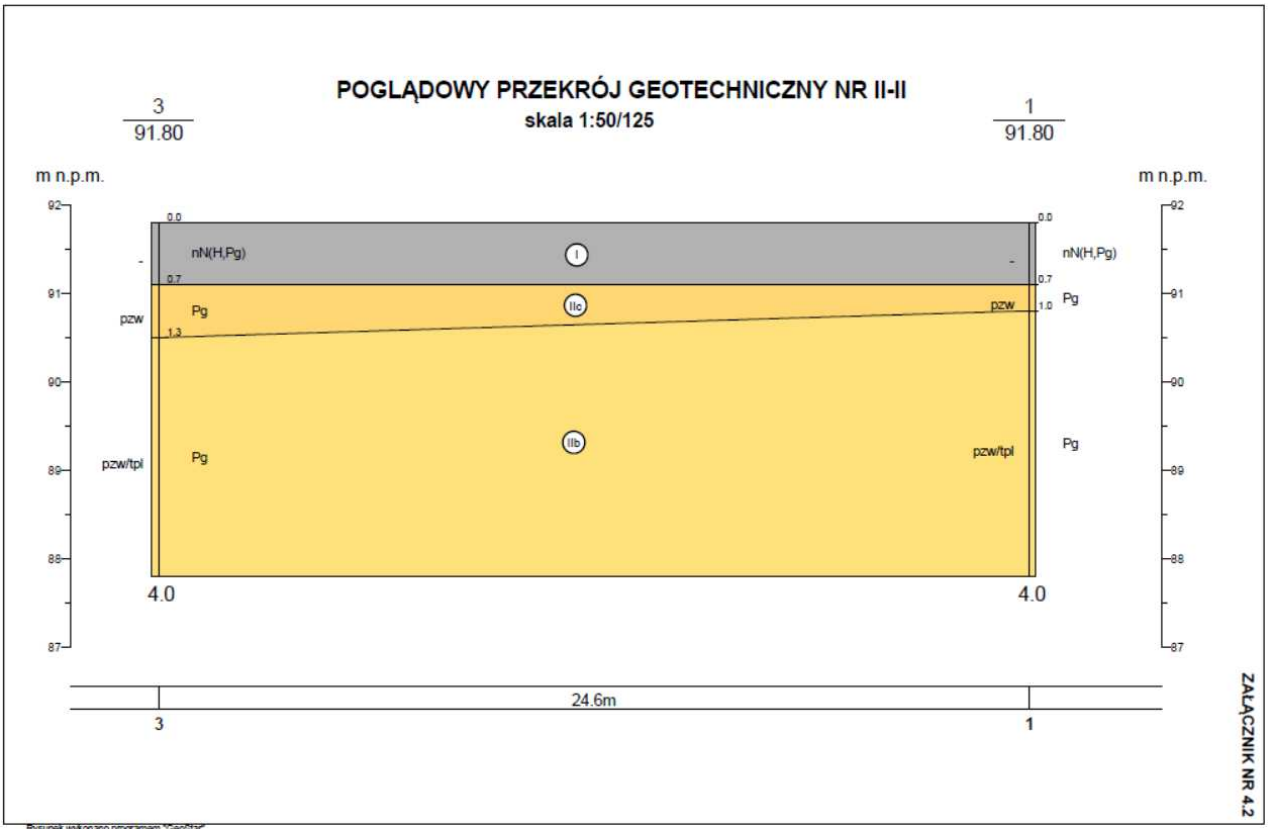
2.1. PROJEKT GEOTECHNICZNY

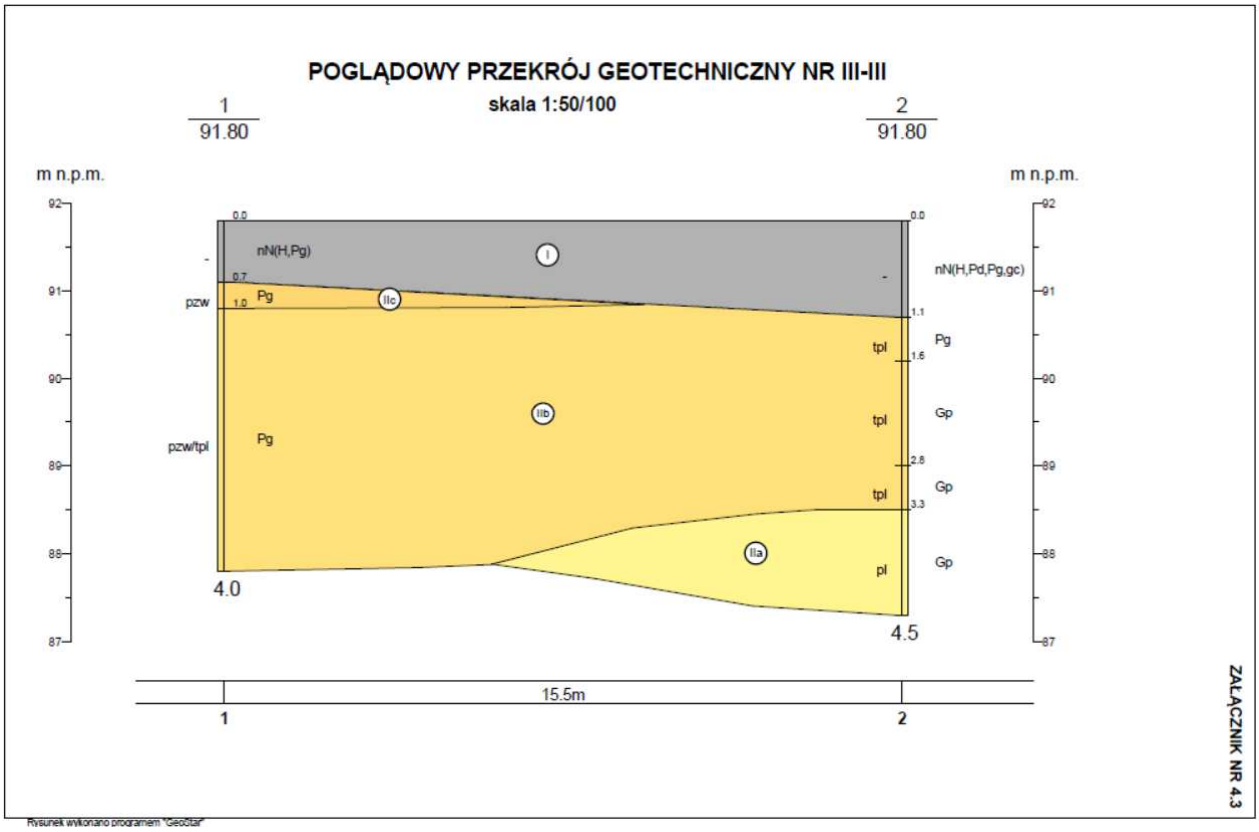
2.2. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Na podstawie Opinii geotechnicznej autorstwa „GEOsolutions" Tomasz Michałek" stwierdzono występowanie następujących warstw gruntu w miejscu planowanej inwestycji:

- Warstwa I – nasyp niekontrolowany, w którego składzie zaobserwowano humus, piaski gliniaste, piaski drobne oraz gruz ceglany – **grunt słabonośny, podlegający całkowitej wymianie.**
- Warstwa II – gliny zwałowe, o zróżnicowanej wartości stopnia plastyczności, w obrębie warstwy II wyodrębniono trzy podwarstwy:
    - **podwarstwę IIa** – obejmują gliny piaszczyste. Grunty podwarstwy IIa charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie plastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności IL=0,28 (gm=1±0,10),
    - · **podwarstwę IIb** – obejmują piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste. Grunty podwarstwy IIb charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie twardoplastycznym (lokalnie półzwartym) o średniej wartości stopnia plastyczności IL=0,11 (gm=1±0,25),
    - · **podwarstwę IIc** – obejmują piaski gliniaste. Grunty podwarstwy IIc charakteryzują się konsystencją zwartą i występują w stanie półzwartym o średniej wartości stopnia plastyczności IL=0,04 (gm=1±0,25),.




POGLĄDOWY PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY NR II-II
skala 1:50/125
3
91.80
1
91.80
m n.p.m.
m n.p.m.
nN(H,Pg)
Pg
pzw
pzw/tpl
I
IIc
IIb
4.0
4.0
24.6m
3
1
ZAŁĄCZNIK NR 4.2


POGLĄDOWY PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY NR III-III
skala 1:50/100
1
91.80
2
91.80
m n.p.m.
m n.p.m.
nN(H,Pg)
nN(H,Pd,Pg,gc)
Pg
pzw
pzw/tpl
tpl
Gp
pl
I
IIc
IIb
IIa
4.0
4.5
15.5m
1
2
ZAŁĄCZNIK NR 4.3
Rysunek wykonano programem "Geostar"

Głębokość przemarzania to 1,0 m p.p.t., jednak zgodnie z Opinią Geotechniczną, do zaleceń której zastosował się autor niniejszego opracowania, podczas surowych zim może dochodzić do 1,5 m p.p.t.

W trakcie badań geotechnicznych nie stwierdzono występowania swobodnego zwierciadła wody podziemnej.

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

GEOsolutions Tomasz Michałek
ul. Ku Wiatrakom 7/89, 85-856 Bydgoszcz
NIP: 953-223-49-67 REGON: 361423991
tel. 696 995 812 e-mail:biuro@geosolutions.org.pl

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 1

Zał.Nr: 5.1

Wiertnica: H16G

Rejon: działka nr 194/7
Miejscowość: Dobrzejewice
Gmina: Obrowo
Powiat: toruński

Obiekt: Budowa Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej
Inwestor: Starostwo Powiatowe w Toruniu
Zleceniodawca: PRACOWNIA PROJEKTOWA PRO-KOR
Wiercenie: GEOsolutions Tomasz Michałek

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 91.80 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m
Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2019-11-22

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia		Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg ISO	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj próbki	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Nr warstwy
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd	Czwartorzęd		nN(H, Pg)		nasyp niekontrolowany, brązowy zbudowany z humusu oraz piasku gliniastego	Mg			mw		-	I
					Pg	0.70	piasek gliniasty, brązowy	clSa	0.80	B		0/0	pzw	IIc
				1.0		1.00			1.20	B				
				2.0	Pg		piasek gliniasty, brązowy	clSa	2.50	B	mw/w	0/1	pzw/tpl	IIb
				3.0					3.70	B				
				4.0		4.00								

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

Kartę opracował: mgr inż. Tomasz Michałek

GEOsolutions Tomasz Michałek
ul. Ku Wiatrakom 7/89, 85-856 Bydgoszcz
NIP: 953-223-49-67 REGON: 361423991
tel. 696 995 812 e-mail:biuro@geosolutions.org.pl

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 2

Zał.Nr: 5.2

Wiertnica: H16G

Rejon: działka nr 194/7
Miejscowość: Dobrzejewice
Gmina: Obrowo
Powiat: toruński

Obiekt: Budowa Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej
Inwestor: Starostwo Powiatowe w Toruniu
Zleceniodawca: PRACOWNIA PROJEKTOWA PRO-KOR
Wiercenie: GEOsolutions Tomasz Michałek

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 91.80 m n.p.m. Głębokość: 4.50 m
Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2019-11-22

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia		Skala [m]	Profil	Przebot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg ISO	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj próbki	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Nr warstwy
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				1.0	nN(H, Pd, Pg, gc)		nasyp niekontrolowany, ciemnobrunatny zbudowany z humusu, piasku drobnego, piasku gliniastego oraz gruzu ceglanego	Mg			w/mw		-	I
					Pg	1.10	piasek gliniasty, brązowy	clSa	1.30	B	mw	0/1		
		Czwartorzęd	Czwartorzęd	2.0	Gp	1.60	glina piaszczysta, brązowa	saclSl	2.20	B		1/1	tpl	IIb
				3.0	Gp	2.80	glina piaszczysta, brązowa	saclSl	3.00	B	w	1/2		
				4.0	Gp	3.30	glina piaszczysta, brązowa	saclSl	4.00	B		2/3	pl	IIa
						4.50								

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem) Kartę opracował: mgr inż. Tomasz Michałek

GEOsolutions Tomasz Michałek
ul. Ku Wiatrakom 7/89, 85-856 Bydgoszcz
NIP: 953-223-49-67 REGON: 361423991
tel. 696 995 812 e-mail:biuro@geosolutions.org.pl

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 3

Zał.Nr: 5.3

Wiertnica: H16G

Rejon: działka nr 194/7
Miejscowość: Dobrzejewice
Gmina: Obrowo
Powiat: toruński

Obiekt: Budowa Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej
Inwestor: Starostwo Powiatowe w Toruniu
Zleceniodawca: PRACOWNIA PROJEKTOWA PRO-KOR
Wiercenie: GEOsolutions Tomasz Michałek

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 91.80 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m
Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2019-11-22

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg ISO	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj próbki	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Nr warstwy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd		nN(H, Pg)		nasyp niekontrolowany, brązowy zbudowany z humusu oraz piasku gliniastego	Mg			mw		-	I
			1.0	Pg	0.70	piasek gliniasty, brązowy	clSa	1.00	B		0/0	pzw	IIc
			2.0	Pg	1.30	piasek gliniasty, brązowy	clSa	2.30	B	mw/w	0/1	pzw/tpl	IIb
			3.0					3.50	B				
			4.0		4.00								

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

Kartę opracował: mgr inż. Tomasz Michałek

2.3. OPINIA GEOTECHNICZNA

Kategorię geotechniczną ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463). Na podstawie otrzymanych wyników rozpoznania geotechnicznego oraz uwzględniając charakterystykę konstrukcji ustala się I kategorię geotechniczną (w prostych warunkach wodno-gruntowych).

3.1. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE

FUNDAMENTY

Obiekt zaprojektowano jako posadowiony w sposób bezpośredni na ławach i stopach fundamentowych. Elementy posadowienia wykonać z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIN (Rb500W). Z fundamentów wyprowadzić startery dla słupów i rdzeni żelbetowych stosując zbrojenie klasy odpowiadającej zbrojonemu elementowi. Zgodnie z zaleceniami Opinii Geotechnicznej wszystkie ławy i stopy fundamentowe posadowić na warstwie chudego betonu gr. min 15cm. Uszczegółowienie izolacji pionowych i poziomych wg projektu architektury.

ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Ściany fundamentowe projektuje się jako murowane z bloczków betonowych klasy C16/20 na zaprawie cementowo-wapiennej marki M10 (f_m=10MPa) zgodnie z częścią rysunkową. Ściany fundamentowe usztywnione układem rdzeni.
Izolacje ścian zgodnie z projektem architektury.

ŚCIANY KONSTRUKCYJNE MUROWANE

W poziomie parteru ściany zewnętrzne i wewnętrzne budynku zaprojektowano z bloczków z ceramiki poryzowanej kl. 15MPa na zaprawie cementowo wapiennej klasy min M10. Ściany attyk zaprojektowano jako murowane z bloczków wapienno piaskowych, kl. min. 15MPa na zaprawie do cienkich spoin. Ściany murowane usztywnione układem wieńców i rdzeni żelbetowych zgodnie z częścią graficzną opracowania. Dla zaprojektowanych ścian przyjęto kategorię A wykonania robót (jakość robót kontrolowana przez wykwalifikowaną osobę niezależną od wykonawcy – inspektor nadzoru). W przedostatniej warstwie zaprawy klejowej pod parapetem otworu okiennego na styku z filarkiem międzyokiennym/ścianą należy układać 2 pręty Φ6mm zabezpieczające przed ścięciem muru.

BELKI, NADPROŻA I WIEŃCE ŻELBETOWE

Belki, nadproża i wieńce żelbetowe należy wykonać jako monolityczne z betonu klasy C20/25 (B25) wylewane na mokro oraz zazbroić stalą zbrojeniową A-IIIN (Rb500W). Wszystkie ściany należy zakończyć wieńcem, dodatkowo należy pamiętać o wieńcach pośrednich w osiach „A" i „B" (przekrój oraz zbrojenie zgodnie z częścią graficzną projektu wykonawczego). Otulina zbrojenia belek, nadproży oraz wieńców c=3,0cm do lica prętów głównych.
Wszystkie elementy żelbetowe wykonać w typowych zinwentaryzowanych deskowaniach drobnowymiarowych o gładkiej powierzchni. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form.
Rozformowanie belek żelbetowych i usunięcie podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 75% projektowanej wytrzymałości.

SŁUPY I RDZENIE ŻELBETOWE

Słupy oraz rdzenie stanowiące usztywnienie ścian murowanych wykonać jako monolityczne z betonu klasy C20/25 (B25). Zbrojenie główne i strzemionami ze stali A-IIIN (Rb500W). Przekroje rdzeni zgodnie z częścią graficzną projektu wykonawczego.

Zbrojenie pionowe słupów i rdzeni należy wystawić poza przerwę roboczą tak, aby zapewnić zakotwienie równe min. 40ø pręta zbrojeniowego. Rdzenie usztywniające należy wykonywać po uprzednim wymurowaniu ścian, tak aby posiadały strzępia zespalające element monolityczny z murowanym.

Słupy i rdzenie żelbetowe połączone są bezpośrednio z ławami fundamentowymi poprzez wystawione z nich pręty startowe oraz połączone są z wieńcami żelbetowymi, nadprożami lub innymi elementami konstrukcyjnymi obiektu.

Betonowanie słupów i rdzeni należy prowadzić w taki sposób by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Należy w tym celu wykorzystać np. rękaw elastyczny tak aby zrzut betonu nie następował z wysokości wyższej niż 1,0 m.

W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i dostosowaną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Rozformowanie elementów żelbetowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 75% projektowanej wytrzymałości.

STROPODACH ŻELBETOWY

Strop nad parterem projektuje się wykonać jako żelbetowy monolityczny krzyżowo zbrojony o grubości 20 (15) cm, z betonu C20/25 (B25), zbrojonego stalą A-IIIN (BSt500). Otulina prętów zbrojeniowych stropu wynosi c=2,0cm do lica prętów zbrojenia kierunku uprzywilejowanego. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie otuliny, kierunek zbrojenia uprzywilejowanego, zakotwienie prętów zbrojeniowych, odpowiednie zakłady i rozmieszczenie prętów, dozbrojenia otworów, miejsc podporowych czy naroży, zgodnie z częścią graficzną projektu.

Dla części stropu oznaczonej w części graficznej należy wykonać podniesienie wykonawcze – przeciwstrzałkę ugięcia równą 1cm.

Rozformowanie stropu może nastąpić po uzyskaniu przez beton 75% wytrzymałości projektowanej.

Zbrojenie stropów przed zabetonowaniem bezwarunkowo musi być odebrane przez uprawnioną osobę i poprzedzone wpisem do dziennika budowy. Otworowanie w stropach rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi. Podczas eksploatacji budynku bezwarunkowo należy kontrolować grubość pokrywy śnieżnej zalegającej na tarasie.

STALOWE ZADASZENIE WEJŚCIA

Nad wejściem do budynku w osi „1” projektuje się zadaszenie wykonane ze wsporników stalowych IPE140. Wsporniki stężone poprzecznie poprzez kantówki drewniane. Wsporniki utwierdzone w belce żelbetowej poprzez kotwy chemiczne HILTI, dobór kotew zgodnie z częścią graficzną opracowania. Należy bezwzględnie stosować się do wytycznych producenta oraz wytycznych dotyczących odległości kotwy od krawędzi elementu żelbetowego. Zezwala się na zastosowanie kotew równoważnych, o nie nośności nie mniejszej niż dobrane przez Projektanta niniejszego opracowania, pod warunkiem dostarczenia przez dostawcę niezbędnych obliczeń potwierdzających nośność kotew.

Wsporniki stalowe należy wykonać ze stali S235 i zabezpieczyć antykorozyjnie dla klasy agresywności środowiska C3 i na trwałość 15 lat (klasa D) poprzez malowanie farbami epoksydowymi, warstwami o grubości spełniającej podane trwałości.

STALOWE PODKONSTRUKCJE OKIEN

W osi „A” projektuje się przestrzenne podkonstrukcje stalowe okien wykonane z rur kwadratowych 100x10x5. Podkonstrukcje stężone poprzez płyty OSB, gr. min. 22mm (grubości płyt zgodnie z częścią graficzną projektu). Elementy wspornikowe utwierdzone w rdzeniach i nadprożach żelbetowych poprzez kotwy chemiczne HILTI, dobór kotew zgodnie z częścią graficzną opracowania. Należy bezwzględnie stosować się do wytycznych producenta oraz wytycznych dotyczących odległości kotwy od krawędzi elementu żelbetowego. Zezwala się na zastosowanie kotew równoważnych, o nie nośności nie mniejszej niż dobrane przez Projektanta niniejszego opracowania, pod warunkiem dostarczenia przez dostawcę niezbędnych obliczeń potwierdzających nośność kotew.

Podkonstrukcje okien należy wykonać ze stali S235 i zabezpieczyć antykorozyjnie dla klasy agresywności środowiska C3 i na trwałość 15 lat (klasa D) poprzez malowanie farbami epoksydowymi, warstwami o grubości spełniającej podane trwałości.

JAKOŚĆ MATERIAŁÓW DO WYKONANIA ROBÓT ŻELBETOWYCH

Wszystkie materiały używane podczas robót muszą być najwyższej jakości, atestowane i dopuszczone do stosowania jako materiały budowlane w Polsce.

DESKOWANIE
Musi być dobrej jakości, nie usuwać deskowania i podpór montażowych przed stwardnieniem betonu wystarczającym do przeniesienia przez el. obciążenia własnego i użytkowego.

TOLERANCJE
Dokładność wymiarowa konstrukcji powinna być zgodna z PN-62/B-02355 i PN-62/B-02356.
ZBROJENIE
Zbrojenie przed ułożeniem oczyścić starannie z rdzy, oblodzenia i innych zanieczyszczeń utrudniających przyczepność betonu. Zbrojenie ma być ułożone dokładnie, mocowane elementami o dystansowniki.

BETON
W projekcie przewidziano beton klasy B25 (C20/25). Mieszanka betonowa powinna mieć właściwą konsystencję bez dodawania nadmiernej ilości wody. Układać beton w formach w sposób zapobiegający rozwarstwieniu. Wibrować w celu usunięcia pęcherzy powietrza niezwłocznie po ułożeniu. Wokół zbrojenia, w rogach i zwężeniach sprawdzić czy beton przylega dokładnie.
Kontrolować prędkość układania tak, aby mieszanka była zagęszczana w warstwach max 30cm. Przed wznowieniem betonowania powierzchnia „starego" betonu powinna być nacięta lub nadkuta w celu usunięcia szkliwa i odsłonięciu kruszywa oraz nasiąknięta i smarowana mleczkiem cementowym.
Należy prowadzić wszystkie niezbędne kontrole i testy próbek betonu na ściskanie. Przy betonowaniu w temp. poniżej 5˚C materiały mają być podgrzewane. Chronić beton przed zamarzaniem do czasu wystarczającego związania przy pomocy obudów, mat itp. „wylane" betony należy prawidłowo pielęgnować.

UWAGI

- Po każdych silnych porywach wiatru – prędkość wiatru powyżej 72km/h – bezwarunkowo należy kontrolować pokrycie dachów, stan opierzenia, attyk itp. Przy zauważeniu jakichkolwiek oznak destrukcyjnego działania wiatru, tj. zniszczenia opierzenia, poderwania powłok poszycia dachu bezzwłocznie należy przystąpić do zabezpieczenia dachu i jego naprawy.

III. OBLICZENIA STATYCZNE – WYTRZYMAŁOŚCIOWE.

a. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

0.1. Strop

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.1.1. Strop z warstwami i ciężarem instalacji

Q_k = 6,45 kN/m^2.
Q_{o1} = 7,24 kN/m^2, γ_{f1} = 1,12,
Q_{o2} = 5,81 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

W tym:

Papa podwójnie:	Q_k = 0,15 kN/m^2	γ_{f1} = 1,2	Q_{o1} = 0,18 kN/m^2,
Wełna, h_{max}=50cm:	Q_k = 0,60 kN/m^2	γ_{f1} = 1,2	Q_{o1} = 0,72 kN/m^2,
Papa na stropie:	Q_k = 0,05 kN/m^2	γ_{f1} = 1,2	Q_{o1} = 0,06 kN/m^2,
Strop żelbetowy, gr. 20(15)cm:	Q_k = 5,0(3,75) kN/m^2	γ_{f1} = 1,1	Q_{o1} = 5,50(4,5) kN/m^2,
Sufit podwieszany:	Q_k = 0,30 kN/m^2	γ_{f1} = 1,2	Q_{o1} = 0,36 kN/m^2,
Podwieszone instalacje:	Q_k = 0,35 kN/m^2	γ_{f1} = 1,2	Q_{o1} = 0,42 kN/m^2,

0.2. Użytkowe

Rodzaj: użytkowe
Typ: zmienne

0.2.1. Człowiek z narzędziami

Q_k = 1,00 kN/m^2.
Q_o = 1,40 kN/m^2, γ_f = 1,40, ψ_d = 1,00.

0.3. Śnieg na stropodachu

Rodzaj: śnieg
Typ: zmienne

0.3.1. Śnieg

Q_k = 0,9 kN/m^2 · 0,8 = 0,72 kN/m^2.
Q_o = 1,01 kN/m^2, γ_f = 1,50.

0.4. Ściana przyziemia - ciężar

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.4.1. Wykończenie

Q_k = 0,76 kN/m^2.
Q_{o1} = 0,90 kN/m^2, γ_{f1} = 1,19,
Q_{o2} = 0,68 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.4.2. Porotherm 25cm

Q_k = 2,75 kN/m^2.
Q_{o1} = 3,30 kN/m^2, γ_{f1} = 1,20,
Q_{o2} = 2,48 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.5. Warstwy zadaszenie IPE

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.5.1. Ciężar

Q_k = 1,49 kN/m^2.
Q_{o1} = 1,79 kN/m^2, γ_{f1} = 1,20,
Q_{o2} = 1,34 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.6. Śnieg IPE

Rodzaj: śnieg
Typ: zmienne

0.6.1. Śnieg1

Q_k = 1,2 · 0,9 kN/m^2 · 2,50 = 2,70 kN/m^2.
Q_o = 3,78 kN/m^2, γ_f = 1,50.

0.6.2. Śnieg2

Q_k = 1,2 · 0,9 kN/m^2 · 1,99 = 2,15 kN/m^2.
Q_o = 3,01 kN/m^2, γ_f = 1,50.

0.7. Wiatr zadaszenie

Rodzaj: wiatr
Typ: zmienne

0.7.1. Wiatr1

Q_k = 0,3 kN/m^2 · 1,00 · (- 1,08) · 1,8 = -0,58 kN/m^2.
Q_o = -0,75 kN/m^2, γ_f = 1,50.

0.7.2. Wiatr2

Q_k = 0,3 kN/m^2 · 1,00 · 2,00 · 1,8 = 1,08 kN/m^2.
Q_o = 1,40 kN/m^2, γ_f = 1,50.

0.7.3. Wiatr3

Q_k = 0,3 kN/m^2 · 1,00 · 1,00 · 1,8 = 0,54 kN/m^2.
Q_o = 0,70 kN/m^2, γ_f = 1,50.

0.7.4. Wiatr4

Q_k = 0,3 kN/m^2 · 1,00 · 1,00 · 1,8 = 0,54 kN/m^2.
Q_o = 0,70 kN/m^2, γ_f = 1,50.

0.8. Wiatr – parcie na okno podkonstrukcji RK100

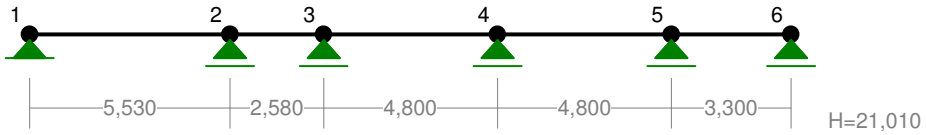
Rodzaj: wiatr
Typ: zmienne

0.8.1. Wiatr

Q_k = 0,3 kN/m^2 · 1,00 · 1,72 · 1,8 = 0,93 kN/m^2.
Q_o = 1,21 kN/m^2, γ_f = 1,50.

b. Belka żelbetowa B-1

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	12,910	0,000
2	5,530	0,000	5	17,710	0,000
3	8,110	0,000	6	21,010	0,000

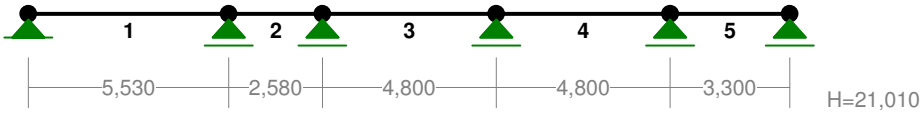
PODPORY:

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*):	Dy:	DFi:
			P o d a t n o ś c i [m / k N]		[rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
3	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
4	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
5	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
6	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

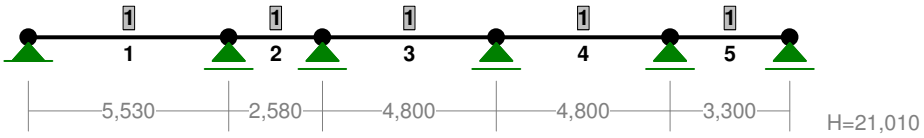
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*)[m]:	Wy[m]:	FIo[grad]:
		B r a k O s i a d a ń		

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - cięgno

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	5,530	0,000	5,530	1,000	1 B 50,0x25,0
2	00	2	3	2,580	0,000	2,580	1,000	1 B 50,0x25,0
3	00	3	4	4,800	0,000	4,800	1,000	1 B 50,0x25,0
4	00	4	5	4,800	0,000	4,800	1,000	1 B 50,0x25,0
5	00	5	6	3,300	0,000	3,300	1,000	1 B 50,0x25,0

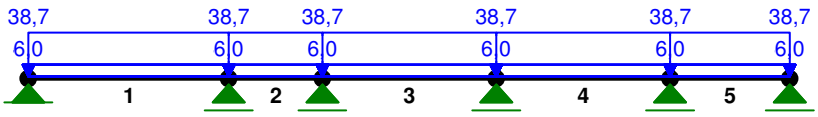
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	1250,0	260417	65104	10417	10417	50,0	35 Beton B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
35 Beton B25	30000	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "warstwy"			Stałe	γf= 1,10	
1	Liniowe	0,0	38,70	38,70	0,00	5,53

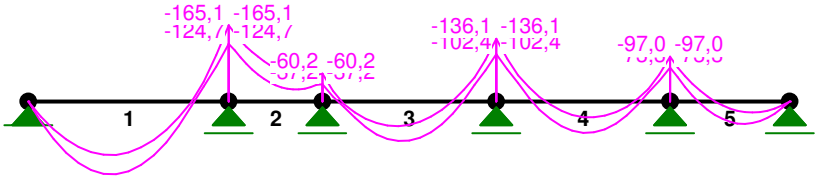
```
          1.1. Strop z warstwami i ciężarem instalacji p=6,45×6,000
  2    Liniowe       0,0       38,70     38,70     0,00    2,58
          1.1. Strop z warstwami i ciężarem instalacji p=6,45×6,000
  3    Liniowe       0,0       38,70     38,70     0,00    4,80
          1.1. Strop z warstwami i ciężarem instalacji p=6,45×6,000
  4    Liniowe       0,0       38,70     38,70     0,00    4,80
          1.1. Strop z warstwami i ciężarem instalacji p=6,45×6,000
  5    Liniowe       0,0       38,70     38,70     0,00    3,30
          1.1. Strop z warstwami i ciężarem instalacji p=6,45×6,000
Grupa:  B  "snieg wszędzie"              Zmienne    γf= 1,50
  1    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    5,53
  2    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    2,58
  3    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    4,80
  4    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    4,80
  5    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    3,30

Grupa:  C  "śnieg1"                      Zmienne    γf= 1,50
  1    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    5,53
  3    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    4,80
  5    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    3,30
Grupa:  D  "śnieg2"                      Zmienne    γf= 1,50
  2    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    2,58
  4    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    4,80
Grupa:  E  "śnieg3"                      Zmienne    γf= 1,50
  1    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    5,53
  5    Liniowe       0,0        4,32      4,32     0,00    3,30
Grupa:  F  "uzytkowe wszedzie"           Zmienne    γf= 1,40
  1    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    5,53
  2    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    2,58
  3    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    4,80
  4    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    4,80
  5    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    3,30
Grupa:  G  "uzytkowe1"                   Zmienne    γf= 1,40
  1    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    5,53
  3    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    4,80
  5    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    3,30
Grupa:  H  "uzytkowe2"                   Zmienne    γf= 1,40
  2    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    2,58
  4    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    4,80
Grupa:  I  "uzytkowe3"                   Zmienne    γf= 1,40
  1    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    5,53
  5    Liniowe       0,0        6,00      6,00     0,00    3,30
-------------------------------------------------------------------
===================================================================
                        W  Y  N  I  K  I
                      Teoria II-go rzędu
                    Kombinatoryka obciążeń
===================================================================
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:
-------------------------------------------------------------------
Grupa:                              Znaczenie:     ψd:    γf:
-------------------------------------------------------------------
Ciężar wł.                                                 1,10
A -"warstwy"                        Stałe                  1,10
B -"snieg wszędzie"                 Zmienne    1   1,00    1,50
C -"śnieg1"                         Zmienne    1   1,00    1,50
D -"śnieg2"                         Zmienne    1   1,00    1,50
E -"śnieg3"                         Zmienne    1   1,00    1,50
F -"uzytkowe wszedzie"              Zmienne    1   1,00    1,40
G -"uzytkowe1"                      Zmienne    1   1,00    1,40
H -"uzytkowe2"                      Zmienne    1   1,00    1,40
I -"uzytkowe3"                      Zmienne    1   1,00    1,40
-------------------------------------------------------------------
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:
-------------------------------------------------------------------
Grupa obc.:                     Relacje:
-------------------------------------------------------------------
Ciężar wł.                      ZAWSZE
A -"warstwy"                    EWENTUALNIE
B -"snieg wszędzie"             EWENTUALNIE
                                Nie występuje z: CDE
C -"śnieg1"                     EWENTUALNIE
                                Nie występuje z: BDE
D -"śnieg2"                     EWENTUALNIE
```

```
                                  Nie występuje z: BCE
E -"śnieg3"                       EWENTUALNIE
                                  Nie występuje z: BCD
F -"uzytkowe wszedzie"            EWENTUALNIE
                                  Nie występuje z: GHI
G -"uzytkowe1"                    EWENTUALNIE
                                  Nie występuje z: FHI
H -"uzytkowe2"                    EWENTUALNIE
                                  Nie występuje z: FGI
I -"uzytkowe3"                    EWENTUALNIE
                                  Nie występuje z: FGH
-------------------------------------------------------------------
```

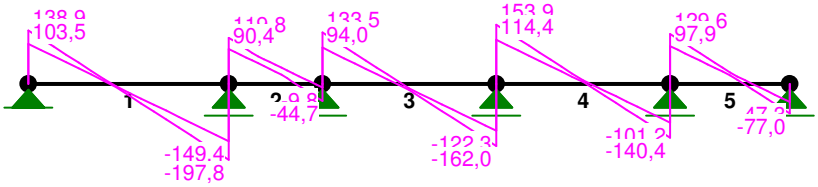
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

```
-------------------------------------------------------------------
Nr:    Specyfikacja:
-------------------------------------------------------------------
 1      ZAWSZE     : A
        EWENTUALNIE:
 2      ZAWSZE     : A
        EWENTUALNIE: B+F
 3      ZAWSZE     : A
        EWENTUALNIE: C+G
 4      ZAWSZE     : A
        EWENTUALNIE: D+H
 5      ZAWSZE     : A
        EWENTUALNIE: E+I
-------------------------------------------------------------------
```

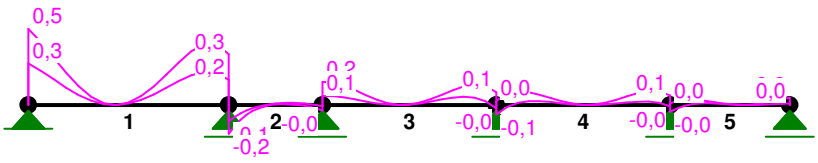
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



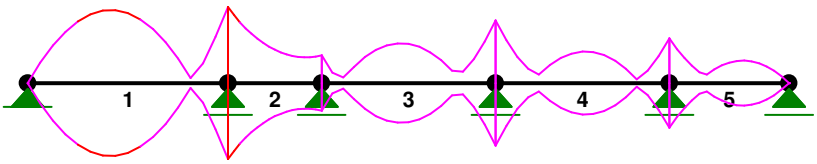
SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,419	**158,2***	-8,1	-0,0	ACG
	5,530	**-165,1***	-197,8	0,3	ABF
	5,530	-165,1	**-197,8***	0,3	ABF

	0,000	-0,0	138,9	**0,5***	ACG
	2,419	158,2	-8,1	**-0,0***	ACG
2	1,774	**-25,8***	4,2	0,0	ADH
	0,000	**-165,1***	119,8	-0,2	ABF
	0,000	-165,1	**119,8***	-0,2	ABF
	1,613	-49,2	34,6	**0,0***	AEI
	0,000	-165,1	119,8	**-0,2***	ABF
3	2,100	**86,2***	5,9	0,0	ACG
	4,800	**-136,1***	-162,0	0,0	ABF
	4,800	-136,1	**-162,0***	0,0	ABF
	0,000	-60,2	133,5	**0,2***	ACG
	4,800	-119,6	-126,2	**-0,0***	ADH
4	2,400	**68,3***	5,4	0,0	ADH
	0,000	**-136,1***	153,9	-0,0	ABF
	0,000	-136,1	**153,9***	-0,0	ABF
	4,200	-20,4	-104,0	**0,1***	ADH
	0,000	-119,3	119,0	**-0,1***	ACG
5	2,063	**48,8***	-1,8	0,0	ACG
	0,000	**-97,0***	129,6	-0,0	ABF
	0,000	-97,0	**129,6***	-0,0	ABF
	3,300	-0,0	-77,0	**0,0***	ACG
	0,000	-93,7	104,1	**-0,0***	ADH

* = Max/Min

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl. dług.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG: (Ro)	SigmaD: (Ro)	Sigma: [MPa]	Kombinacja obciążeń:
1	5,530	**1,192***		15,9	ABF
	2,419	**-1,142***		-15,2	ACG
	2,419		**1,142***	15,2	ACG
	5,530		**-1,192***	-15,9	ABF
2	0,000	**1,192***		15,9	ABF
	1,774	**0,187***		2,5	ADH
	1,774		**-0,187***	-2,5	ADH
	0,000		**-1,192***	-15,9	ABF
3	4,800	**0,983***		13,1	ABF
	2,100	**-0,622***		-8,3	ACG
	2,100		**0,622***	8,3	ACG
	4,800		**-0,982***	-13,1	ABF
4	0,000	**0,982***		13,1	ABF
	2,400	**-0,493***		-6,6	ADH
	2,400		**0,493***	6,6	ADH
	0,000		**-0,983***	-13,1	ABF
5	0,000	**0,700***		9,3	ABF
	2,063	**-0,352***		-4,7	ACG
	2,063		**0,352***	4,7	ACG
	0,000		**-0,700***	-9,3	ABF

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl. dług.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	**0,0***	138,9	138,9		ACG
	0,0*	103,5	103,5		ADH
	0,0*	104,3	104,3		A
	0,0	**138,9***	138,9		ACG
	0,0	**103,5***	103,5		ADH
	0,0	138,9	**138,9***		ACG
2	**0,0***	317,6	317,6		ABF
	0,0*	239,8	239,8		A
	0,0	**317,6***	317,6		ABF
	0,0	**239,8***	239,8		A
	0,0	317,6	**317,6***		ABF
3	**0,0***	166,6	166,6		ABF
	0,0*	106,3	106,3		AEI
	0,0*	125,8	125,8		A
	0,0	**166,6***	166,6		ABF
	0,0	**106,3***	106,3		AEI
	0,0	166,6	**166,6***		ABF
4	**0,0***	315,9	315,9		ABF
	0,0*	238,1	238,1		AEI
	0,0*	238,6	238,6		A
	0,0	**315,9***	315,9		ABF
	0,0	**238,1***	238,1		AEI
	0,0	315,9	**315,9***		ABF
5	**0,0***	267,3	267,3		ABF
	0,0*	201,8	201,8		A
	0,0	**267,3***	267,3		ABF
	0,0	**201,8***	201,8		A
	0,0	267,3	**267,3***		ABF
6	**0,0***	77,0	77,0		ACG
	0,0*	47,3	47,3		ADH
	0,0*	53,5	53,5		A
	0,0	**77,0***	77,0		ACG
	0,0	**47,3***	47,3		ADH
	0,0	77,0	**77,0***		ACG

* = Max/Min

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl. dług.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

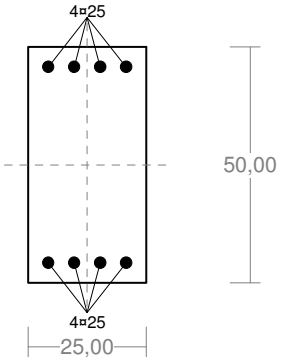
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000	0,00000	ACG
2	0,00000	0,00000	0,00000	ABF
3	0,00000	0,00000	0,00000	ABF
4	0,00000	0,00000	0,00000	ABF
5	0,00000	0,00000	0,00000	ABF
6	0,00000	0,00000	0,00000	ACG

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl. dług.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	991,4	ACG
2	3040,0	ACG
3	2323,7	ACG
4	3324,1	ADH
5	6015,5	ACG

Cechy przekroju:

zadanie belkab1, pręt nr 1, przekrój: x_a=2,76 m, x_b=2,76 m



Wymiary przekroju [cm]: h=50,0, b=25,0,
h=50,0, b=25,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: **B25**

f_{ck}= **20,0** MPa, $f_{cd}=\alpha\cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×20,0/1,50=**13,3** MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

A_c=**1250** cm^2, J_{cx}=**260417** cm^4, J_{cy}=**65104** cm^4

STAL: **A-IIIN** (**RB 500 W**)

f_{yk}=500 MPa, γ_s=1,15, f_{yd}=420 MPa

$\xi_{lim}=0{,}0035/(0{,}0035+f_{yd}/E_s)=0{,}0035/(0{,}0035+420/200000)=0{,}625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}$=**39,27** cm^2, $\rho=100\,(A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×39,27/1250=**3,14** %,

J_{sx}=**16908** cm^4, J_{sy}=**1485** cm^4,

Siły przekrojowe:

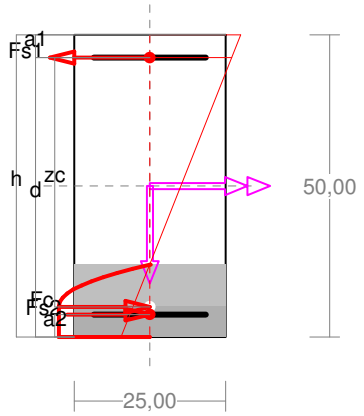
zadanie: belkab1, pręt nr 1, przekrój: x_a=5,53 m, x_b=0,00 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCDEFGHI**

Momenty zginające:	M_x = 245,5 kNm,	M_y = 0,0 kNm,
Siły poprzeczne:	V_y = -294,6 kN,	V_x = 0,0 kN,
Siła osiowa:	N = 0,7 kN = N_{Sd}, .	

Zbrojenie wymagane:

(zadanie belkab1, pręt nr 1, przekrój: x_a=5,53 m, x_b=0,00 m)



Wielkości obliczeniowe: N_{Sd}=0,7 kN,
N_{Sd}=0,7 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(245{,}5^2+0{,}0^2)}$ =245,5 kNm
f_{cd}=13,3 MPa, f_{yd}=420 MPa (f_{td}=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,

Zbrojenie rozciągane (ε_{s1}=10,00 ‰):
A_{s1}=**13,67** cm^2 ⇒ (3¤25 = 14,73 cm^2),

Zbrojenie ściskane(*As2=0 nie jest obliczeniowo wymagane.*|* (ε_c=-3,50 ‰,):
A_{s2}=**6,28** cm^2 ⇒ (2¤25 = 9,82 cm^2) *)
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=19,95 cm^2, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×19,95/1250=1,60 %

Wielkości geometryczne [cm]:
h=50,0, d=46,2, x=12,0 (ξ=0,259),
a_1=3,8, a_2=3,8, a_c=5,0, z_c=41,3, A_{cc}=300 cm^2,
ε_c=-3,50 ‰, ε_{s2}=-2,41 ‰, ε_{s1}=10,00 ‰,

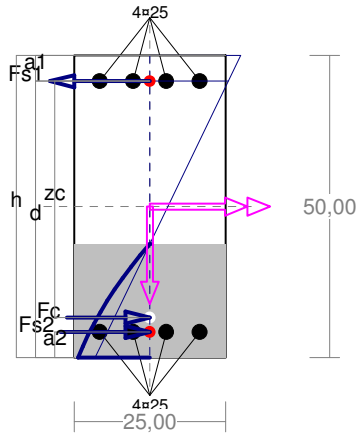
Wielkości statyczne [kN, kNm]:
F_c= -322,8, F_{s1} = 587,3, F_{s2} = -263,9,
M_c= 64,6, M_{s1} = 124,8, M_{s2} = 56,1,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c+F_{s1}+F_{s2}$=-322,8+(587,3)+(-263,9)=0,7 kN (N_{Sd}=0,7 kN)
$M_c+M_{s1}+M_{s2}$=64,6+(124,8)+(56,1)=245,5 kNm (M_{Sd}=245,5 kNm)

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie belkab1, pręt nr 1, przekrój: x_a=5,53 m, x_b=0,00 m



Wielkości obliczeniowe: N_{Sd}=0,7 kN,
N_{Sd}=0,7 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(245{,}5^2+0{,}0^2)}$ =245,5 kNm
f_{cd}=13,3 MPa, f_{yd}=420 MPa (f_{td}=478 MPa - uwzgl. wzmocnienia) ,

Zbrojenie rozciągane: A_{s1}=**19,63** cm^2,
Zbrojenie ściskane: A_{s2}=**19,63** cm^2,
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=39,27 cm^2, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×39,27/1250=3,14 %

Wielkości geometryczne [cm]:
h=50,0, d=45,7, x=18,8 (ξ=0,412),
a_1=4,3, a_2=4,3, a_c=6,6, z_c=39,1, A_{cc}=471 cm^2,
ε_c=-1,08 ‰, ε_{s2}=-0,84 ‰, ε_{s1}=1,55 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:
F_c= -277,8, F_{s1} = 607,7, F_{s2} = -329,2,
M_c= 51,1, M_{s1} = 126,1, M_{s2} = 68,3,

Warunek stanu granicznego nośności:
M_{Rd} = **350,8 kNm >** $M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 51,1 + (126,1) + (68,3) =$ **245,5** kNm

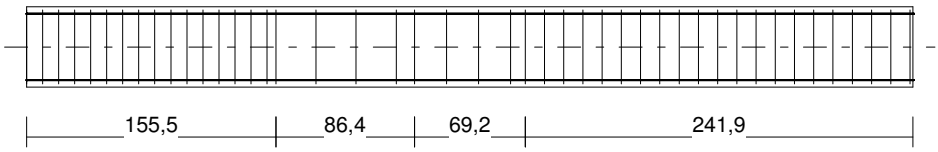
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie belkab1, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy ϕ=8 mm ze stali A-IIIN, dla której f_{ywd} = 420 MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho w,min = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / fyk = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: x_a = 0,0 x_b = 155,5 cm
Maksymalny rozstawy strzemion:

s_{max} = 0,75 d = 0,75×457 = 343 $s_{max} \leq$ 400 mm
przyjęto s_{max} = 343 mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 25,0 = 375,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **10,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 1,01 / (10,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00402$

ρ_w = **0,00402 > 0,00072** = $\rho_{w\ min}$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: x_a = 155,5 x_b = 241,9 cm
Maksymalny rozstawy strzemion:

s_{max} = 0,75 d = 0,75×457 = 343 $s_{max} \leq$ 400 mm
przyjęto s_{max} = 343 mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 25,0 = 375,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **25,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 2,01 / (25,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00322$

ρ_w = **0,00322 > 0,00072** = $\rho_{w\ min}$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: x_a = 241,9 x_b = 311,1 cm
Maksymalny rozstawy strzemion:

s_{max} = 0,75 d = 0,75×457 = 343 $s_{max} \leq$ 400 mm
przyjęto s_{max} = 343 mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 25,0 = 375,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 1,01 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00201$

ρ_w = **0,00201 > 0,00072** = $\rho_{w\ min}$

Strefa nr 4

Początek i koniec strefy: x_a = 311,1 x_b = 553,0 cm
Maksymalny rozstawy strzemion:

s_{max} = 0,75 d = 0,75×457 = 343 $s_{max} \leq$ 400 mm
przyjęto s_{max} = 343 mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{max} = 15\ \phi = 15 \times 25,0 = 375,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

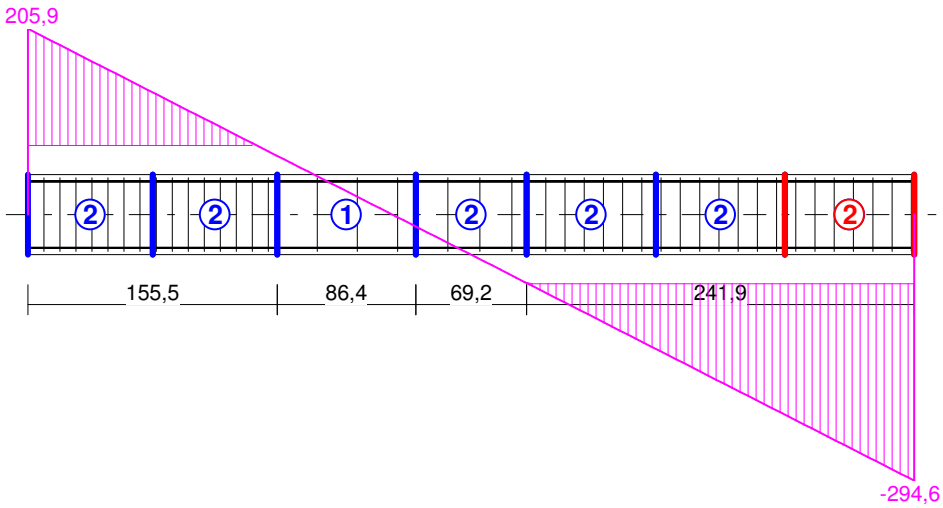
$\rho_w = A_{sw} / (s\ b_w \sin \alpha) = 2,01 / (12,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00670$

ρ_w = **0,00670 > 0,00072** = $\rho_{w\ min}$

Ścinanie

zadanie belkab1, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.



Odcinek nr 7

Początek i koniec odcinka: $x_a = 472,4$ $x_b = 553,0$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,7$;

$V_{Sd\,max} = -294,6$ kN

Siła poprzeczna w odległości *d* od podpory wynosi: $V_{Sd} = -253,2$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{19,63}{25,0\times45,7} = 0,01717; \quad \rho L \le 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,01000$.

$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = -0,7 / 1250,00 \times 10 = -0,0$ MPa $\qquad \sigma_{cp} \le 0,2\, f_{cd}$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,0$ MPa.

$V_{Rd1} = [0,35\, k\, f_{ctd}\, (1,2 + 40\, \rho_L) + 0,15\, \sigma_{cp}]\, b_w\, d =$

$= [0,35\times1,14\times1,00\times(1,2+40\times0,01000) + 0,15\times0,0]\times25,0\times45,7\times10^{-1} = 73,0$ kN

$V_{Sd} = 253,2 > 73,0 = V_{Rd1}$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt $\theta = 45,0°$

$\nu = 0,6\,(1 - f_{ck} / 250) = 0,6\times(1 - 20 / 250) = 0,552$

$$\Delta VRd = \frac{A_{sw2}\, f_{ywd2}}{s_2}\, z \cos\alpha \quad \times10\text{-}1 = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta VRd \le \nu\, f_{cd}\, b_w\, z\, \frac{\cot\theta}{1+\cot^2\theta}\, \frac{\cot\alpha}{2\cot\theta+\cot\alpha} \quad \times10\text{-}1 = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto $\Delta V_{Rd} = 0,0$ kN.

$$VRd2 = \nu\, f_{cd}\, b_w\, z\, \frac{\cot\theta}{1+\cot^2\theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552\times13,3\times25,0\times41,2\, \frac{1,000}{1 + 1,000^2} \times10\text{-}1 + 0,0 = 377,9 \text{ kN}$$

$V_{Sd} =$ **294,6 < 377,9** $= V_{Rd2}$

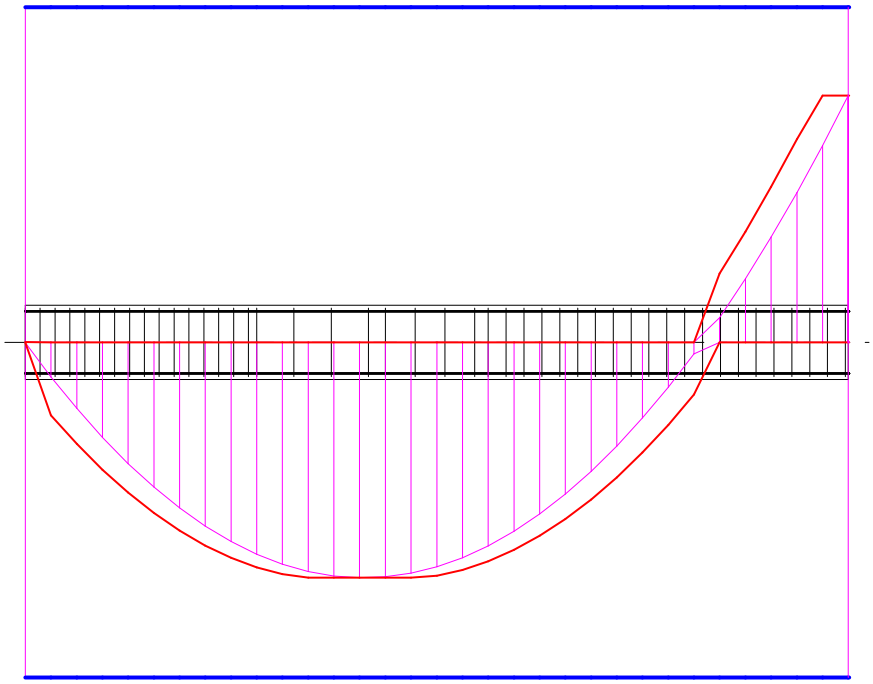
$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1}\ f_{ywd1}}{s_1} z \cot\theta + \frac{A_{sw2}\ f_{ywd2}}{s_2} z\,(\cot\theta + \cot\alpha)\sin\alpha =$$

$$= \frac{2{,}01\times420}{12{,}0}\,41{,}2\times1{,}000 \times10\text{-}1 = 289{,}8 \text{ kN}$$

V_{Sd} = **253,2 < 289,8** = V_{Rd3}

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie belkab1, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 5,530 m:

$\Delta F_{td} = 0{,}5\ |V_{Sd}|\ (\cot\theta - V_{Rd32}/\ V_{Rd3}\ \cot\alpha) = 0{,}5\times-294{,}6\times(1{,}000 - 0{,}0/289{,}8\ \times0{,}000) = 147{,}3$ kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 607{,}7 + 147{,}3 = 755{,}1$ kN;

$F_{td} \le F_{td,max} = 607{,}7$ kN

Przyjęto $F_{td} = 607{,}7$ kN

F_{td} = **607,7 < 824,7** = $19{,}63\times420\ \times10^{-1} = A_s\ f_{yd}$

Zarysowanie

zadanie belkab1, pręt nr 1,

Położenie przekroju:	x = 5,530 m
Siły przekrojowe:	M_{Sd} = -197,1 kNm
	N_{Sd} = 0,4 kN e = 43806,3 cm
	V_{Sd} = -236,6 kN
Wymiary przekroju:	b_w = 25,0 cm
	d = h - a_1 = 50,0 - 4,3 = 45,7 cm
	A_c = 1250 cm^2
	W_c = 10417 cm^3

<u>Minimalne zbrojenie:</u>

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$A_s = k_c\ k\ f_{ct,eff}\ A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$

$= 0{,}4\times1{,}0\times2{,}2\times625 / 200 = 2{,}75$ cm^2

A_{s1} = **19,63 > 2,75** = A_s

Zarysowanie:

$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2{,}2 \times 10417 \times 10^{-3} = 22{,}9$ kNm

$$Ncr = \frac{f_{ctm}}{e/W_c + 1/A_c} = \frac{2{,}2}{43806{,}3/10416{,}67 + 1/1250{,}00} \times 10\text{-}1 = 0{,}1 \text{ kN}$$

$N_{Sd} = 0{,}4 > 0{,}1 = N_{cr}$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0{,}5$.

$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 19{,}63 / 257 = 0{,}07640$

$s_{rm} = 50 + 0{,}25\, k_1\, k_2\, \phi / \rho_r = 50 + 0{,}25 \times 0{,}8 \times 0{,}50 \times 25/0{,}07640 = 82{,}72$

$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s\, [1 - \beta_1 \beta_2\, (\sigma sr / \sigma s)^2] =$

$= 247{,}6/200000 \times [1 - 1{,}0 \times 0{,}5 \times (0{,}1/0{,}4)^2] = 0{,}00123$

$w_k = \beta\, s_{rm}\, \varepsilon_{sm} = 1{,}7 \times 82{,}72 \times 0{,}00123 = 0{,}17$ mm

w_k = **0,17 < 0,3** = w_{lim}

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$$\rho w1 = \frac{A_{sw1}}{s_1 b_w} = \frac{2{,}01}{12{,}0 \times 25{,}0} = 0{,}00670$$

$$\rho w2 = \frac{A_{s2}}{s_2 b_w \sin\alpha} = 0{,}00000$$

$\rho_w = \rho_{w1} + \rho_{w2} = 0{,}00670 + 0{,}00000 = 0{,}00670$

$$\lambda = \frac{1}{3\left[\frac{\rho_{w1}}{\eta_1 \phi_1} + \frac{\rho_{w2}}{\eta_2 \phi_2}\right]} = \frac{1}{3 \times [0{,}00670/(0{,}7 \times 8{,}0)]} = 278{,}52$$

$$\tau = \frac{V_{Sd}}{b_w d} = \frac{-236{,}6}{25{,}0 \times 45{,}7} \times 10 = 2{,}068 \text{ MPa}$$

$$wk = \frac{4\,\tau^2\,\lambda}{\rho_w E_s f_{ck}} = \frac{4 \times 2{,}068^2 \times 278{,}52}{0{,}00670 \times 200000 \times 20} = 0{,}18 \text{ mm}$$

w_k = **0,18 < 0,3** = w_{lim}

Ugięcia

zadanie belkab1, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2{,}00$.

$$Ec,eff = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_o)} = \frac{30000}{1 + 2{,}00} = 10000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2{,}2 \times 10417 \times 10^{-3} = 22{,}9$ kNm

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = -197{,}1$ kN powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

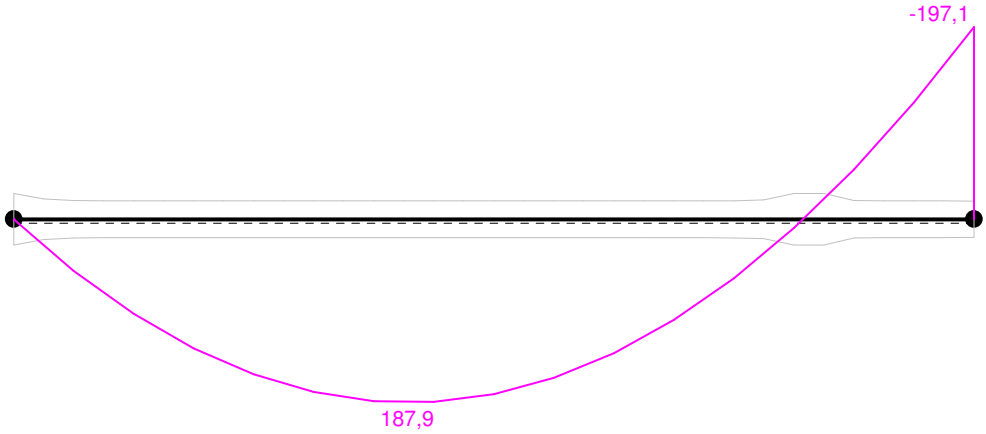
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu M_{Sd} = -197,1 kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: x_I = 25,0 cm I_I = 598580 cm^4

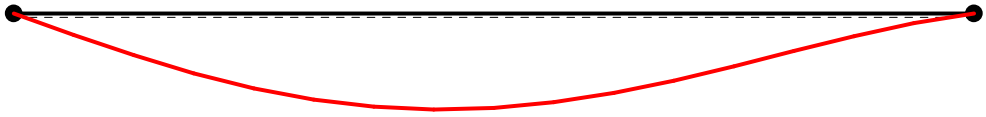
x_{II} = 19,2 cm I_{II} = 423564 cm^4

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1-\beta_1\beta_2 (M_{cr}/M_{Sd})^2 (1-I_{II}/I_I)} =$$

$$= \frac{10000\times423564}{1 - 1{,}0\times0{,}5\times(22{,}9/197{,}1)^2\times(1 - 423564/598580)} \times 10\text{-}5 = 42440 \text{ kNm2}$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

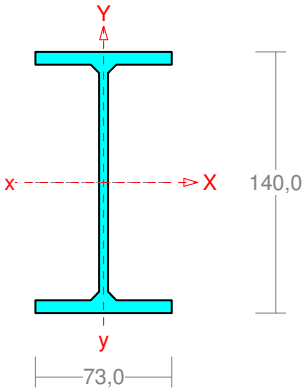
Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 2,419 cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/ρ) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$a = a_{\infty,d}$ = 11,0 mm

$a = 11{,}0 < 22{,}1 = a_{lim}$

c. Wspornik zadaszenia stalowego IPE140

Przekrój: I 140 PE



Wymiary przekroju:

I 140 PE h=140,0 g=4,7 s=73,0 t=6,9 r=7,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

Jxg=541,0 Jyg=44,9 A=16,40 ix=5,7 iy=1,7 Jw=1981,4 Jt=2,5 is=6,0.

Materiał: **St3SX,St3SY,St3S,St3V,St3W**. Wytrzymałość **fd=215** MPa dla **g=6,9**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **1**.

Siły przekrojowe:

xa = 0,000; xb = 1,500.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABF**

M_x = 7,9 kNm, **V_y = 9,9** kN, **N = 0,0** kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 101,8 MPa σ_C = -101,8 MPa.

Naprężenia:

xa = 0,000; xb = 1,500.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 101,8 MPa σ_C = -101,8 MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0{,}0$ $\Delta\sigma = 101{,}8$ MPa $\psi_{oc} = 1{,}000$
- ścinanie wzdłuż osi Y: Av = 6,6 cm^2 $\tau = 15{,}1$ MPa $\psi_{ov} = 1{,}000$

Warunki nośności:

$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0{,}0 / 1{,}000 + 101{,}8 = 101{,}8 < 215$ MPa

$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 15{,}1 / 1{,}000 = 15{,}1 < 124{,}7 = 0.58\times215$ MPa

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\,\tau_e^2} = \sqrt{101{,}8^2 + 3\times0{,}0^2} = 101{,}8 < 215 \quad \text{MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\chi_1 = 0{,}500$ $\chi_2 = 1{,}000$ węzły przesuwne $\Rightarrow$ $\mu = 2{,}484$ dla $l_o = 1{,}500$

$l_w = 2{,}484\times1{,}500 = 3{,}726$ m

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\chi_1 = 1{,}000$ $\chi_2 = 1{,}000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ $\mu = 1{,}000$ dla $l_o = 1{,}500$

$l_w = 1{,}000\times1{,}500 = 1{,}500$ m

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1{,}000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{o\omega}$ = 1,500 m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 1{,}500$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2\times205\times541{,}0}{3{,}726^2}\ 10^{-2} = 788{,}4 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2\times205\times44{,}9}{1{,}500^2}\ 10^{-2} = 403{,}8 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s{}^2}\left(\frac{\pi^2\ EJ_\varpi}{l_\varpi{}^2} + GJ_T\right) = \frac{1}{6{,}0^2}\left(\frac{3{,}14^2\times205\times1981{,}4}{1{,}500^2}\ 10^{-2} + 80\times2{,}5\times10^2\right) = 1052{,}1 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{o\omega}$ =1500 mm:

$$\frac{35\,i_y}{\beta}\sqrt{215/\ f_d} = \frac{35\times16}{1{,}000}\times\sqrt{215/215} = 578 < 1500 \ = l1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia a_o = 0,00 cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły a_s = 0,00 cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: A_1 = 0,000, A_2 = 3,400, B = 4,100.

$A_o = A_1\ b_y + A_2\ a_s = 0{,}000\times-0{,}00 + 3{,}400\times0{,}00 = 0{,}000$

$$M_{cr} = \pm\ A_o\ N_y + \sqrt{(A_o\ N_y)^2 + B^2\ i_s{}^2\ N_yN_z} =$$

$$0{,}000\times403{,}8 + \sqrt{(0{,}000\times403{,}8)^2 + 4{,}100^2\times0{,}060^2\times403{,}8\times1052{,}1} = 159{,}7$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\overline{\lambda}_L = 1{,}15\sqrt{M_R / M_{cr}} = 1{,}15\times\sqrt{16{,}6 / 159{,}7} = 0{,}371$$

Nośność przekroju na zginanie:

xa = 0,000; xb = 1,500.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p\, W f_d = 1{,}000\times77{,}3\times215\times10^{-3} = 16{,}6 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\overline{\lambda}_L = 0{,}371$ wynosi $\varphi_L = 0{,}997$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L\, M_{Rx}} = \frac{7{,}9}{0{,}997\times16{,}6} = 0{,}475 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 0,000; xb = 1,500.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0{,}58\, A_V f_d = 0{,}58\times6{,}6\times215\times10^{-1} = 82{,}1 \text{ kN}$$

$$Vo = 0{,}6\, V_R = 49{,}2 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 9{,}9 < 82{,}1 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

xa = 0,000; xb = 1,500.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 9{,}9 < 49{,}2 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 16{,}6 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{7{,}9}{16{,}6} = 0{,}474 < 1$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

xa = 0,000; xb = 1,500.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego c = 0,0 mm.

Naprężenia ściskające w środniku wynoszą σ_c= 81,6 MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1{,}25 - 0{,}5\,\sigma_c / f_d = 1{,}25 - 0{,}5\times81{,}6 / 215 = 1{,}000$$

Nośność środnika na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o\, t_w\, \eta_c\, f_d = 69{,}5\times4{,}7\times1{,}000\times215\times10^{-3} = 70{,}2 \text{ kN}$$

Warunek nośności środnika:

$$P = 0{,}0 < 70{,}2 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{max} = 0{,}5 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 1500 / 350 = 4{,}3 \text{ mm}$$

$$\mathbf{a_{max} = 0{,}5 < 4{,}3 = a_{gr}}$$

d.Stopa fundamentowa 180x180x40cm

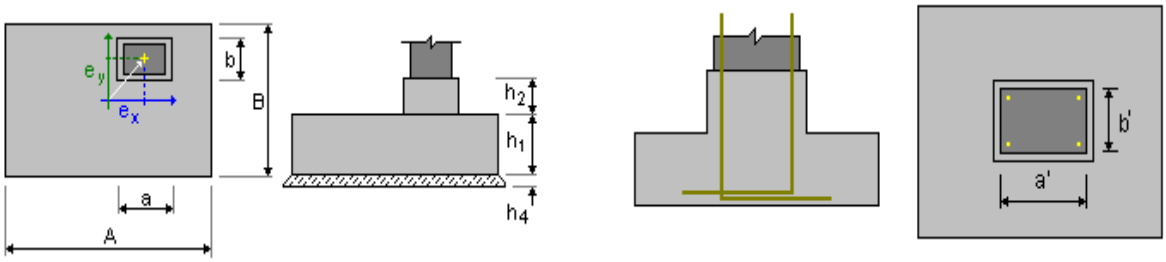
Dane podstawowe

Założenia

Obliczenia geotechniczne wg normy	: PN-81/B-03020
Obliczenia żelbetu wg normy	: PN-B-03264 (2002)
Dobór kształtu	: bez ograniczeń

Geometria:

A	= 1,80 (m)	a	= 0,25 (m)
B	= 1,80 (m)	b	= 0,25 (m)
h1	= 0,40 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	e_y	= -0,00 (m)
h4	= 0,15 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
b'	= 25,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

Materiały

Beton: B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
Zbrojenie podłużne: typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Zbrojenie poprzeczne: typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN)	My (kN*m)	(kN*m)
SGN1	obliczeniowe(ciężar własny)		----	268,56	1,48	2,83	-3,88	1,70
SGN2	obliczeniowe(ciężar własny)		----	314,79	1,46	3,61	-5,15	1,68
SGN3	obliczeniowe(ciężar własny)		----	299,24	1,51	2,43	-3,24	1,76
SGN4	obliczeniowe(ciężar własny)		----	305,82	1,51	3,02	-4,20	1,75
SGN5	obliczeniowe(ciężar własny)		----	308,60	1,46	3,03	-4,21	1,68
SGU	obliczeniowe(ciężar własny)		----	232,58	-0,00	1,12	-1,81	-0,00
sgn1prim	obliczeniowe(ciężar własny)		----	256,49	-1,50	-0,29	-0,22	-1,74
sgn2prim	obliczeniowe(ciężar własny)		----	283,42	-1,48	-0,63	0,33	-1,70
sgn3prim	obliczeniowe(ciężar własny)		----	283,42	-1,48	-0,63	0,33	-1,70
sgn4prim	obliczeniowe(ciężar własny)		----	288,79	-1,48	-0,12	-0,49	-1,70
sgn5prim	obliczeniowe(ciężar własny)		----	291,19	-1,52	-0,11	-0,50	-1,77

Lista kombinacji

1/SGN : SGN1 N=268,56 Mx=-3,88 My=1,70 Fx=1,48 Fy=2,83
2/SGN : SGN2 N=314,79 Mx=-5,15 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,61
3/SGN : SGN3 N=299,24 Mx=-3,24 My=1,76 Fx=1,51 Fy=2,43
4/SGN : SGN4 N=305,82 Mx=-4,20 My=1,75 Fx=1,51 Fy=3,02
5/SGN : SGN5 N=308,60 Mx=-4,21 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,03
6/SGN : sgn1prim N=256,49 Mx=-0,22 My=-1,74 Fx=-1,50 Fy=-0,29
7/SGN : sgn2prim N=283,42 Mx=0,33 My=-1,70 Fx=-1,48 Fy=-0,63
8/SGN : sgn3prim N=283,42 Mx=0,33 My=-1,70 Fx=-1,48 Fy=-0,63
9/SGN : sgn4prim N=288,79 Mx=-0,49 My=-1,70 Fx=-1,48 Fy=-0,12
10/SGN : sgn5prim N=291,19 Mx=-0,50 My=-1,77 Fx=-1,52 Fy=-0,11
11/SGU : SGU N=232,58 Mx=-1,81 My=-0,00 Fx=-0,00 Fy=1,12
12/*SGN : SGN1 N=268,56 Mx=-3,88 My=1,70 Fx=1,48 Fy=2,83
13/*SGN : SGN2 N=314,79 Mx=-5,15 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,61
14/*SGN : SGN3 N=299,24 Mx=-3,24 My=1,76 Fx=1,51 Fy=2,43
15/*SGN : SGN4 N=305,82 Mx=-4,20 My=1,75 Fx=1,51 Fy=3,02
16/*SGN : SGN5 N=308,60 Mx=-4,21 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,03
17/*SGN : sgn1prim N=256,49 Mx=-0,22 My=-1,74 Fx=-1,50 Fy=-0,29
18/*SGN : sgn2prim N=283,42 Mx=0,33 My=-1,70 Fx=-1,48 Fy=-0,63
19/*SGN : sgn3prim N=283,42 Mx=0,33 My=-1,70 Fx=-1,48 Fy=-0,63
20/*SGN : sgn4prim N=288,79 Mx=-0,49 My=-1,70 Fx=-1,48 Fy=-0,12
21/*SGN : sgn5prim N=291,19 Mx=-0,50 My=-1,77 Fx=-1,52 Fy=-0,11
22/*SGU : SGU N=232,58 Mx=-1,81 My=-0,00 Fx=-0,00 Fy=1,12

Wymiarowanie geotechniczne

Założenia

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
- Sdop = 7,0 (cm)
- czas realizacji budynku: tb > 12 miesięcy
- ▪<= 1,00
Przesunięcie
Obrót
Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu II

Grunt:

Poziom gruntu: N_1 = 1,10 (m)
Poziom trzonu słupa: N_a = 0,00 (m)

Piasek średni

- Poziom gruntu: 1.10 (m)
- Miąższość: 1.10 (m)
- Ciężar objętościowy: 1886.47 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 33.6 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.60
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 113.54 (MPa)
- M: 126.15 (MPa)

Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 2.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 19.9 (Deg)

- Kohezja: 0.04 (MPa)
- IL / ID: 0.11
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 46.56 (MPa)
- M: 62.08 (MPa)

Glina piaszczysta

- Poziom gruntu: -2.20 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.8 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.28
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 30.47 (MPa)
- M: 40.62 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN2 N=314,79 Mx=-5,15 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,61**
Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 112,56 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 427,35 (kN) Mx = -6,59 (kN*m) My = 2,27 (kN*m)
Mimośród działania obciążenia:
eB = 0,02 (m) eL = 0,01 (m)
Wymiary zastępcze fundamentu: B_ = 1,77 (m) L_ = 1,79 (m)
Głębokość posadowienia: Dmin = 1,50 (m)
Współczynniki nośności:
NB = 1.03
NC = 13.07
ND = 5.23
Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
iB = 0.97
iC = 0.98
iD = 0.99
Parametry geotechniczne:
cu = 0.03 (MPa) ·u = 1028,6
·D = 1771.25 (kG/m3) ·B = 1973.15 (kG/m3)
Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 2801,42 (kN)
Naprężenie w gruncie: 0.13 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 5.31 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
Kombinacja wymiarująca **SGU : SGU N=232,58 Mx=-1,81 My=-0,00 Fx=-0,00 Fy=1,12**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 96,45 (kN)
Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,10 (MPa)
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,70 (m)
Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: ·zd = 0,01 (MPa)
- wywołane ciężarem gruntu: ·z·= 0,09 (MPa)

Osiadanie:
- pierwotne s' = 0,2 (cm)

- wtórne s'' = 0,1 (cm)
- CAŁKOWITE S = 0,3 (cm) < Sadm = 7,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: 27.06 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN2 N=314,79 Mx=-5,15 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,61**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: s = -12,60
s_{lim}= 0,00

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN2 N=314,79 Mx=-5,15 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,61**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 86,81 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 401,60 (kN) Mx = -6,59 (kN*m) My = 2,27 (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: A_ = 1,80 (m) B_ = 1,80 (m)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: •= 0,28

Kohezja: C = 0.01 (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu F = 3,89 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: F(stab) = 134,68 (kN)

Stateczność na przesunięcie: F(stab) * m / F = 24.9 > 1

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN2 N=314,79 Mx=-5,15 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,61**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 86,81 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 401,60 (kN) Mx = -6,59 (kN*m) My = 2,27 (kN*m)

Moment stabilizujący: M_{stab} = 361,44 (kN*m)

Moment obracający: M_{renv} = 6,59 (kN*m)

Stateczność na obrót: M_{stab} * m / M = 39.47 > 1

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : sgn1prim N=256,49 Mx=-0,22 My=-1,74 Fx=-1,50 Fy=-0,29**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 86,81 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 343,30 (kN) Mx = -0,11 (kN*m) My = -2,35 (kN*m)

Moment stabilizujący: M_{stab} = 308,97 (kN*m)

Moment obracający: M_{renv} = 2,35 (kN*m)

Stateczność na obrót: M_{stab} * m / M = 94.86 > 1

Wymiarowanie żelbetowe

Założenia

Środowisko : XC1

Analiza przebicia i ścinania

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN2 N=314,79 Mx=-5,15 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,61**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 401,60 (kN) Mx = -6,59 (kN*m) My = 2,27 (kN*m)

Długość obwodu krytycznego: 0,59 (m)

Siła ścinająca: 79,01 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju heff = 0,34 (m)

Powierzchnia ścinania: A = 0,20 (m2)

fctd = 1,03 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: 2.619 > 1

Warunek 87 PN-B-03264:2000

Długość obwodu krytycznego:	0,59 (m)
Siła N(Sd) = (g+q)max * A	79,01 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju	d = 0,34 (m)
Naprężenia ekstremalne (g+q)max	0,13 (MPa)
Pole powierzchni konturu ABCDEF	A = 0,59 (m2)
fctd 1,03 (MPa)	
Współczynnik bezpieczeństwa:	2.619 > 1

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : SGN2 N=314,79 Mx=-5,15 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,61

My = 37,97 (kN*m) A_{sx}= 17,00 (cm2/m)

SGN : SGN2 N=314,79 Mx=-5,15 My=1,68 Fx=1,46 Fy=3,61

Mx = 39,29 (kN*m) A_{sy}= 17,00 (cm2/m)

$A_{s\ min}$= 17,00 (cm2/m)

górne:

A'_{sx}= 0,00 (cm2/m)

A'_{sy}= 0,00 (cm2/m)

$A_{s\ min}$= 0,00 (cm2/m)

Projektant konstrukcji:

mgr inż. Adam Kowalski

IV.DOBÓR KOTEW CHEMICZNYCH

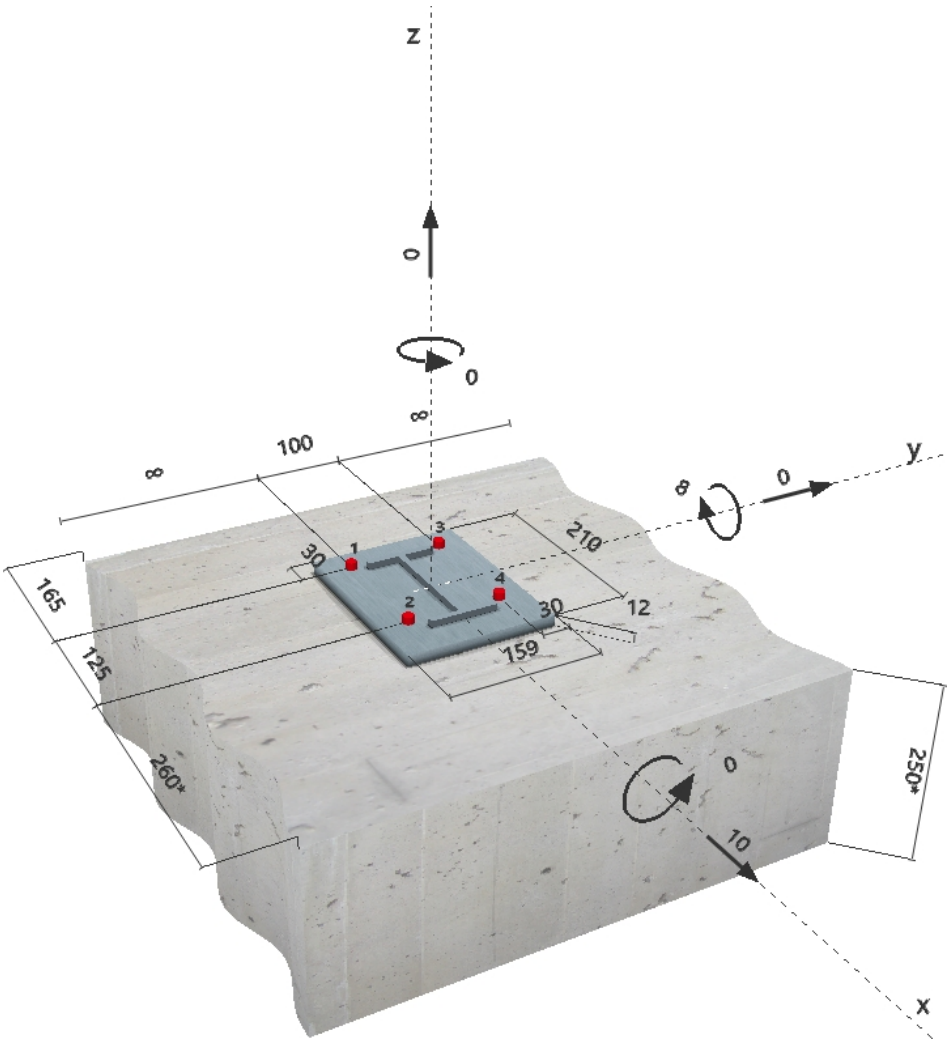
Firma:	Pro-Kor	Strona:	1
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	Mocowanie IPE140
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

Uwagi projektanta:

1 Wprowadzane dane

Typ i średnica kotwy:	**HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M12**
Czynna głębokość zakotwienia:	$h_{ef,opti}$ = 143 mm ($h_{ef,limit}$ = 220 mm)
Materiał:	8.8
Raport instytucji aprobującej::	ETA 11/0493
Wydanie i Ważność:	08.08.2012 | 23.12.2016
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 x l_y x t = 210 mm x 159 mm x 12 mm; (Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone)
Profil:	IPE; (Dł. x Szer. x Gr.) = 140 mm x 73 mm x 7 mm x 7 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:	rozstaw zbrojenia < 150 mm (wszystkie Ø) lub < 100 mm (Ø <= 10 mm)
	ze zbrojeniem podłużnym krawędzi d>= 12 + zagęszczona siatka (strzemiona, wieszaki) s <=
	Zbrojenie przeciwdziałające rozłupaniu betonu zgodnie z EOTA TR 029, 5.2.2.6

Geometria [mm] & Obciążenie [kN, kNm]

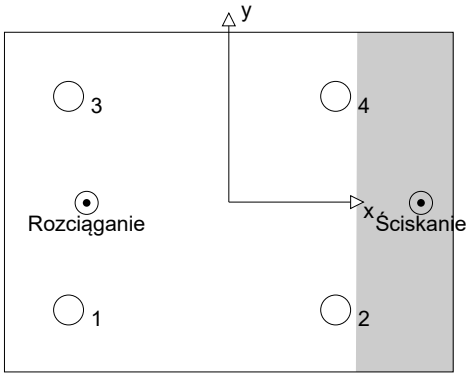


PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

Firma:	Pro-Kor	Strona:	2
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	Mocowanie IPE140
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

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	23,798	2,490	2,490	0,012
2	1,697	2,490	2,490	-0,012
3	23,868	2,510	2,510	0,012
4	1,766	2,510	2,510	-0,012

maks. odkształcenia betonu przy ścinaniu: 0,48 [‰]
maks. naprężenia w betonie przy ścinaniu: 14,32 [N/mm^2]
wypadkowa siła rozciągająca w (x/y)=(-67/0): 51,128 [kN]
wypadkowa siła ściskająca w (x/y)=(90/0): 51,128 [kN]

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

	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie β_N [%]	Status
Nośność Stali*	23,868	44,667	54	OK
Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu **	51,128	69,561	74	OK
Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu**	51,128	51,691	99	OK
Zniszczenie przez rozłupanie betonu**	51,128	67,805	76	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]
67,000	1,500	44,667	23,868

3.2 Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu

$A_{p,N}$ [mm^2]	$A^0_{p,N}$ [mm^2]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm^2]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
239050	153600	20,00	392	196	165

ψ_c	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm^2]	k	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,000	20,00	3,200	1,000	1,000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
54	0,784	0	0,999	0,953	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
107,819	125,210	1,800	69,561	51,128

3.3 Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
266878	184041	215	429

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
54	0,799	0	0,999	0,931	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
86,357	1,800	51,691	51,128

3.4 Zniszczenie przez rozłupanie betonu

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$
256663	172723	208	416	1,278

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
54	0,794	0	0,999	0,938	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
86,357	1,800	67,805	51,128

Należy sprawdzić zgodność wprowadzonych danych i wyników z warunkami rzeczywistymi i pod kątem wiarygodności!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

Firma:	Pro-Kor	Strona:	3
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	Mocowanie IPE140
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

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)*	2,510	27,200	10	OK
Zniszczenie stali (przy udziale momentu zginajacego)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nośność na Wyłupanie**	10,000	155,046	7	OK
Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+**	10,000	47,611	22	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]
34,000	1,250	27,200	2,510

4.2 Nośność na Wyłupanie (dotyczy wyrwania betonu)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
266878	184041	215	429	2,000	10,100

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$N^0_{Rk,c}$ [kN]
0	1,000	1	0,998	0,931	1,000	86,357

$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
1,500	155,046	10,000

4.3 Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β
143	12,0	2,400	0,074	0,054

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm^2]	$A^0_{c,V}$ [mm^2]
260	220004	304211

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,249	1,000	0	0,999	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
79,103	1,500	47,611	10,000

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
0,989	0,210	1,000	100	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 <= 1$

6 Przemieszczenia (najbardziej obciążona kotwa)

Obciążenia krótkotrwałe:

N_{Sk} = 1,308 [kN] δ_N = 0,007 [mm]

V_{Sk} = 3,704 [kN] δ_V = 0,185 [mm]

δ_{NV} = 0,185 [mm]

Obciążenia długotrwałe:

N_{Sk} = 1,308 [kN] δ_N = 0,015 [mm]

V_{Sk} = 3,704 [kN] δ_V = 0,296 [mm]

δ_{NV} = 0,297 [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 czołową! 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!

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

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 akcesorów 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 przedmuchanie niezaolejonym sprężonym powietrzem (conajmniej 6 bar), 2-krotne szczotkowanie, ponowne 2-krotne przedmuchanie niezaolejonym sprężonym powietrzem (conajmniej 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!

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

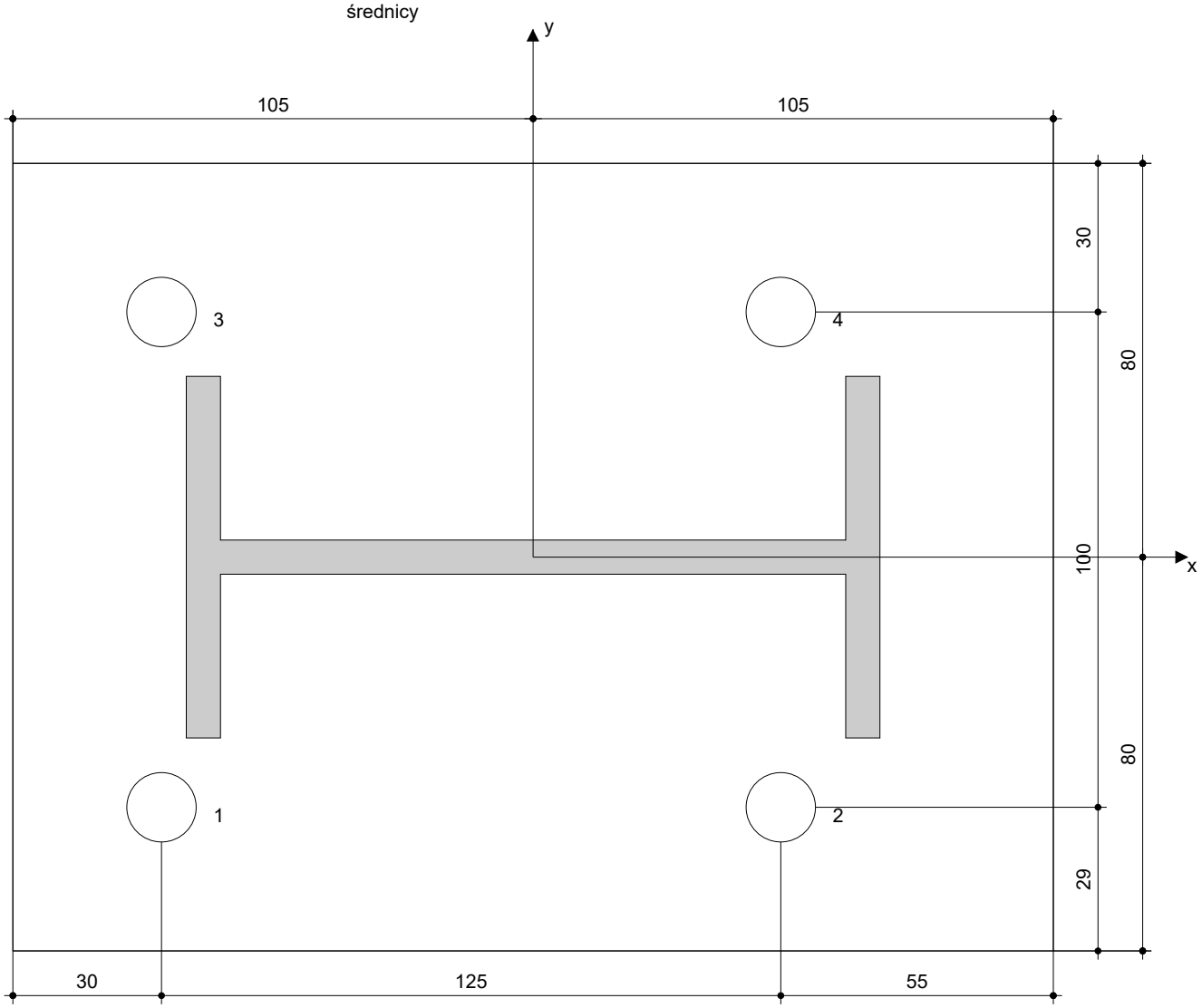
Firma:	Pro-Kor	Strona:	5
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	Mocowanie IPE140
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

8 Dane montażowe

Blacha czołowa, stal: -
Profil: IPE; 140 x 73 x 7 x 7 mm
Średnica otworu w elemencie mocowanym: d_f = 14 mm
Grubość blachy (wprowadzona): 12 mm
Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone
Typ i średnica kotwy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8), M12
Montażowy moment dokręcający: 0,040 kNm
Średnica otworu w podłożu: 14 mm
Głębokość otworu w podłożu: 143 mm
Minimalna grubość podłoża: 173 mm
Czyszczenie otworu: Wymagane jest czyszczenie wywierconego otworu typu "Premium".

8.1 Wymagane akcesoria

Wiercenie	Czyszczenie	Instalacja
• Młot udarowy • Odpowiednio dobrana średnica wiertła	• Sprężone powietrze z wymaganymi akcesoriami do usunięcia zwiercin od dna otworu • Szczotka czysząca odpowiedniej średnicy	• Dozownik żywicy z kasetą i mieszaczem • Klucz dynamometryczny



Współrzędne kotew [mm]

Kotwa	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-75	-51	165	385	-	-
2	50	-51	290	260	-	-
3	-75	50	165	385	-	-
4	50	50	290	260	-	-

Należy sprawdzić zgodność wprowadzonych danych i wyników z warunkami rzeczywistymi i pod kątem wiarygodności!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

9 Uwagi; Obowiązki współpracy

- Jakiekolwiek informacje i dane zawarte w Oprogramowaniu dotyczą wyłącznie użytkowania produktów Hilti i są oparte na zasadach, formułach i przepisach bezpieczeństwa zgodnie z wytycznymi technicznymi oraz instrukcjami obsługi, montażu i instalacji firmy Hilti, które użytkownik musi ściśle przestrzegać. Wszystkie dane cyfrowe zawarte w tym dokumencie są cyframi średnimi, i – w związku z tym - testy właściwe dla zastosowania będą przeprowadzone przed użyciem stosownego produktu Hilti. Wyniki obliczeń przeprowadzonych przy pomocy Oprogramowania są oparte zasadniczo na danych wprowadzonych przez Państwo. W związku z tym, ponosicie Państwo wyłączną odpowiedzialność błędy, kompletność i stosowność danych wprowadzanych przez was. Ponadto, ponosicie Państwo wyłączną odpowiedzialność za sprawdzenie i uznanie wyników obliczeń przez eksperta, w szczególności w odniesieniu do zgodności ze stosownymi normami i pozwoleniami, przed ich zastosowaniem w waszym określonym miejscu. Oprogramowanie służy wyłącznie jako pomoc w interpretowaniu norm i pozwoleń, bez jakiejkolwiek gwarancji dotyczącej braku błędów, prawidłowości i stosowności wyników lub ich odpowiedniości w określonej aplikacji.
- Musicie Państwo podjąć wszelkie niezbędne i stosowne kroki, aby uniknąć lub ograniczyć szkody spowodowane Oprogramowaniem. W szczególności, musicie ustalić regularne archiwizowanie programów i danych oraz, gdy stosowne, przeprowadzać aktualizacje Oprogramowania oferowane regularnie przez firmę Hilti. W przypadku, gdy nie korzystacie Państwo z funkcji AutoUpdate (automatyczna aktualizacja) Oprogramowania, musicie zapewnić, że stosujecie aktualną wersję Oprogramowania w każdym przypadku poprzez przeprowadzanie aktualizacji ręcznych z witryny internetowej firmy Hilti. Firma Hilti nie będzie odpowiedzialna za konsekwencje, takie jak odtworzenie utraconych lub uszkodzonych danych lub programów, powstałe z naruszenia obowiązku zawinionego przez Państwo.

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

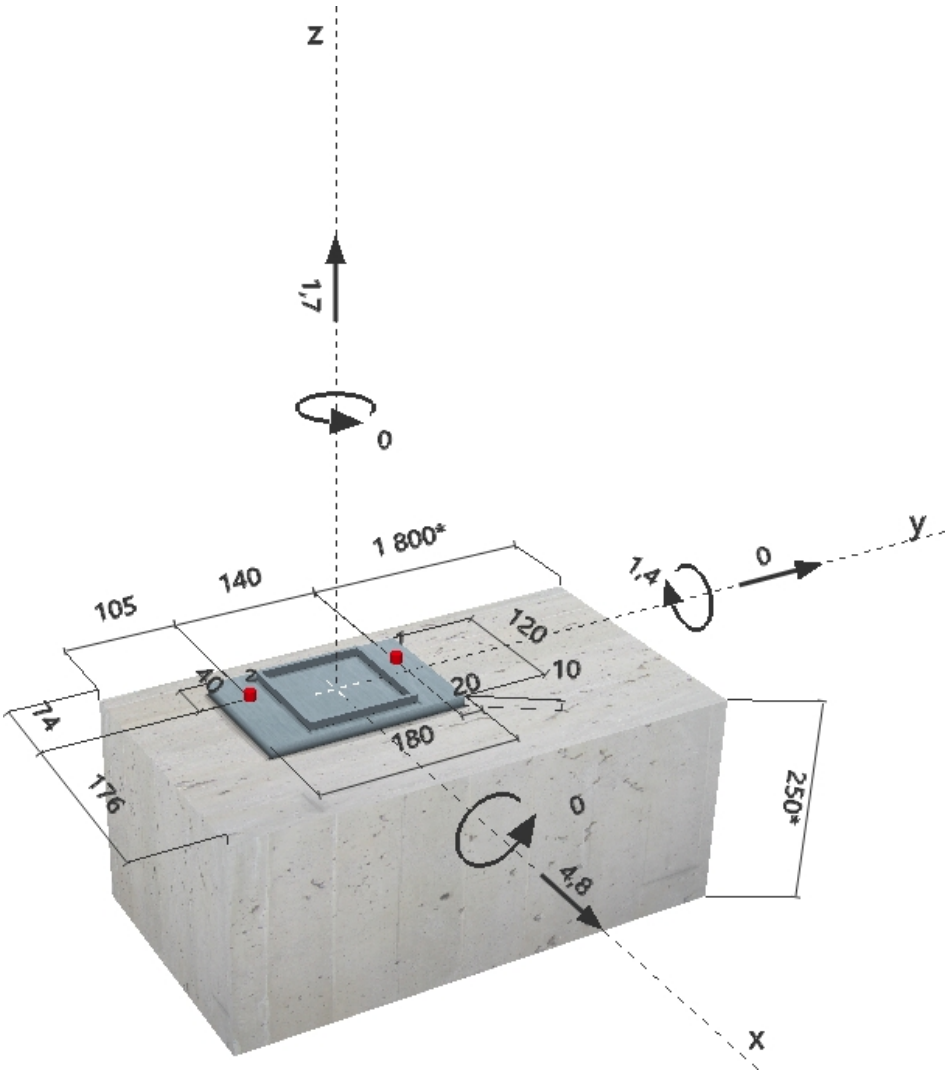
Firma:	Pro-Kor	Strona:	1
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_DÓŁ
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

Uwagi projektanta:

1 Wprowadzane dane

Typ i średnica kotwy:	**HIT-HY 200-A + HIS-N (8.8) M10**
Czynna głębokość zakotwienia:	$h_{ef,act}$ = 110 mm, h_{nom} = 110 mm
Materiał:	8.8
Raport instytucji aprobującej::	ETA 11/0493
Wydanie i Ważność:	08.08.2012 | 23.12.2016
Obliczenia:	metoda wymiarowania ETAG BOND; Raport Techniczny EOTA TR 029
Montaż dystansowy:	e_b = 0 mm (brak dystansu); t = 10 mm
Blacha czołowa:	l_x x l_y x t = 120 mm x 180 mm x 10 mm; (Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone)
Profil:	Rura kwadratowa; (Dł. x Szer. x Gr.) = 100 mm x 100 mm x 4 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:	rozstaw zbrojenia < 150 mm (wszystkie Ø) lub < 100 mm (Ø <= 10 mm)
	ze zbrojeniem podłużnym krawędzi d>= 12 + zagęszczona siatka (strzemiona, wieszaki) s <=

Geometria [mm] & Obciążenie [kN, kNm]

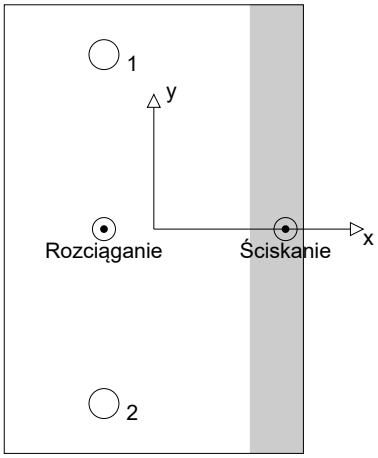


PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

Firma:	Pro-Kor	Strona:	2
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_DÓŁ
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

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	10,226	2,400	2,400	0,000
2	10,226	2,400	2,400	0,000

maks. odkształcenia betonu przy ścinaniu: 0,32 [‰]
maks. naprężenia w betonie przy ścinaniu: 9,70 [N/mm^2]
wypadkowa siła rozciągająca w (x/y)=(-20/0): 20,453 [kN]
wypadkowa siła ściskająca w (x/y)=(53/0): 18,753 [kN]

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

	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie β_N [%]	Status
Nośność Stali*	10,226	30,667	34	OK
Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu **	20,453	37,109	56	OK
Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu**	20,453	29,167	71	OK
Zniszczenie przez rozłupanie betonu**	20,453	61,023	34	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]
46,000	1,500	30,667	10,226

3.2 Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu

$A_{p,N}$ [mm^2]	$A^0_{p,N}$ [mm^2]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm^2]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
97990	108900	13,00	330	165	74

ψ_c	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm^2]	k	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,000	13,00	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	0,835	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
74,126	55,664	1,500	37,109	20,453

3.3 Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
97990	108900	165	330

$e_{c1,N}$ [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	0,835	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
58,261	1,500	29,167	20,453

3.4 Zniszczenie przez rozłupanie betonu

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$
65320	48400	110	220	1,291

$e_{c1,N}$ [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	0,902	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
58,261	1,500	61,023	20,453

Należy sprawdzić zgodność wprowadzonych danych i wyników z warunkami rzeczywistymi i pod kątem wiarygodności!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

Firma:	Pro-Kor	Strona:	3
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_DÓŁ
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

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)*	2,400	18,400	14	OK
Zniszczenie stali (przy udziale momentu zginajacego)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nośność na Wyłupanie**	4,800	58,334	9	OK
Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+**	4,800	24,014	20	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]
23,000	1,250	18,400	2,400

4.2 Nośność na Wyłupanie (dotyczy wyrwania betonu)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
97990	108900	165	330	2,000	10,100

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$N^0_{Rk,c}$ [kN]
0	1,000	0	1,000	0,835	1,000	58,261

$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
1,500	58,334	4,800

4.3 Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β
110	16,5	2,400	0,079	0,062

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm^2]	$A^0_{c,V}$ [mm^2]
176	127250	139392

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,819	1,028	1,000	0	1,000	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
46,865	1,500	24,014	4,800

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
0,701	0,200	1,500	68	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha <= 1$

6 Przemieszczenia (najbardziej obciążona kotwa)

Obciążenia krótkotrwałe:

N_{Sk} = 7,575 [kN] δ_N = 0,066 [mm]

V_{Sk} = 1,778 [kN] δ_V = 0,107 [mm]

δ_{NV} = 0,126 [mm]

Obciążenia długotrwałe:

N_{Sk} = 7,575 [kN] δ_N = 0,120 [mm]

V_{Sk} = 1,778 [kN] δ_V = 0,142 [mm]

δ_{NV} = 0,186 [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 czołową! 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!

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

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 akcesorów 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 (4-krotne wydmuchanie ręczną pompką, 4-krotne szczotkowanie, ponowne 4-krotne wydmuchanie ręczną pompką).
- Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego zależy od krótko- i długoterminowych oddziaływań temperatur.
- Dla zabezpieczenia elementu betonowego przed zniszczeniem przez rozłupanie wymagane jest następujące zbrojenie równoległe do krawędzi

Zamocowanie spełnia wymogi projektu!

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

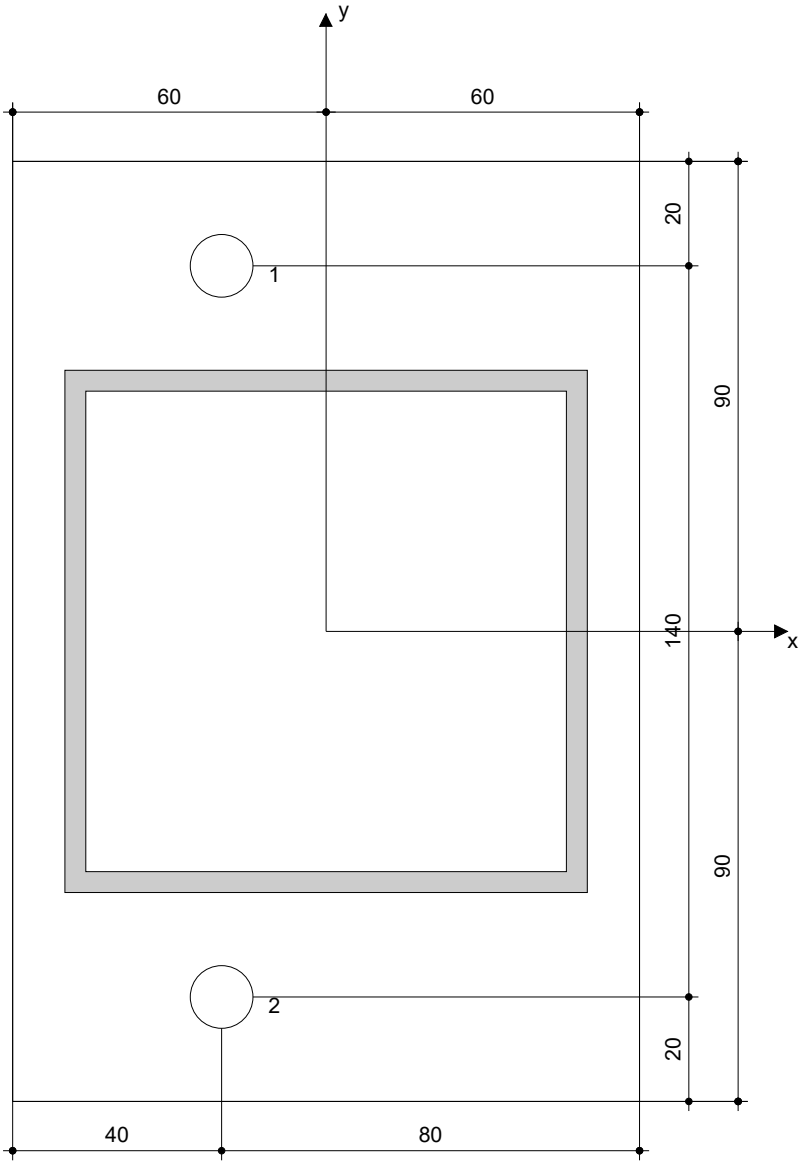
Firma:	Pro-Kor	Strona:	5
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_DÓŁ
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

8 Dane montażowe

Blacha czołowa, stal: -
Profil: Rura kwadratowa; 100 x 100 x 4 mm
Średnica otworu w elemencie mocowanym: d_f = 12 mm
Grubość blachy (wprowadzona): 10 mm
Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone
Typ i średnica kotwy: HIT-HY 200-A + HIS-N (8.8), M10
Montażowy moment dokręcający: 0,020 kNm
Średnica otworu w podłożu: 18 mm
Głębokość otworu w podłożu: 110 mm
Minimalna grubość podłoża: 150 mm
Czyszczenie otworu: Wymagane jest ręczne czyszczenie wywierconego otworu zgodnie z instrukcją użytkowania.

8.1 Wymagane akcesoria

Wiercenie	Czyszczenie	Instalacja
• Młot udarowy	• Pompka ręczna	• Dozownik żywicy z kasetą i mieszaczem
• Odpowiednio dobrana średnica wiertła	• Szczotka czysząca odpowiedniej średnicy	• Klucz dynamometryczny



Współrzędne kotew [mm]

Kotwa	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-20	70	74	176	245	1800
2	-20	-70	74	176	105	1940

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

9 Uwagi; Obowiązki współpracy

- Jakiekolwiek informacje i dane zawarte w Oprogramowaniu dotyczą wyłącznie użytkowania produktów Hilti i są oparte na zasadach, formułach i przepisach bezpieczeństwa zgodnie z wytycznymi technicznymi oraz instrukcjami obsługi, montażu i instalacji firmy Hilti, które użytkownik musi ściśle przestrzegać. Wszystkie dane cyfrowe zawarte w tym dokumencie są cyframi średnimi, i – w związku z tym - testy właściwe dla zastosowania będą przeprowadzone przed użyciem stosownego produktu Hilti. Wyniki obliczeń przeprowadzonych przy pomocy Oprogramowania są oparte zasadniczo na danych wprowadzonych przez Państwo. W związku z tym, ponosicie Państwo wyłączną odpowiedzialność błędy, kompletność i stosowność danych wprowadzanych przez was. Ponadto, ponosicie Państwo wyłączną odpowiedzialność za sprawdzenie i uznanie wyników obliczeń przez eksperta, w szczególności w odniesieniu do zgodności ze stosownymi normami i pozwoleniami, przed ich zastosowaniem w waszym określonym miejscu. Oprogramowanie służy wyłącznie jako pomoc w interpretowaniu norm i pozwoleń, bez jakiejkolwiek gwarancji dotyczącej braku błędów, prawidłowości i stosowności wyników lub ich odpowiedniości w określonej aplikacji.
- Musicie Państwo podjąć wszelkie niezbędne i stosowne kroki, aby uniknąć lub ograniczyć szkody spowodowane Oprogramowaniem. W szczególności, musicie ustalić regularne archiwizowanie programów i danych oraz, gdy stosowne, przeprowadzać aktualizacje Oprogramowania oferowane regularnie przez firmę Hilti. W przypadku, gdy nie korzystacie Państwo z funkcji AutoUpdate (automatyczna aktualizacja) Oprogramowania, musicie zapewnić, że stosujecie aktualną wersję Oprogramowania w każdym przypadku poprzez przeprowadzanie aktualizacji ręcznych z witryny internetowej firmy Hilti. Firma Hilti nie będzie odpowiedzialna za konsekwencje, takie jak odtworzenie utraconych lub uszkodzonych danych lub programów, powstałe z naruszenia obowiązku zawinionego przez Państwo.

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

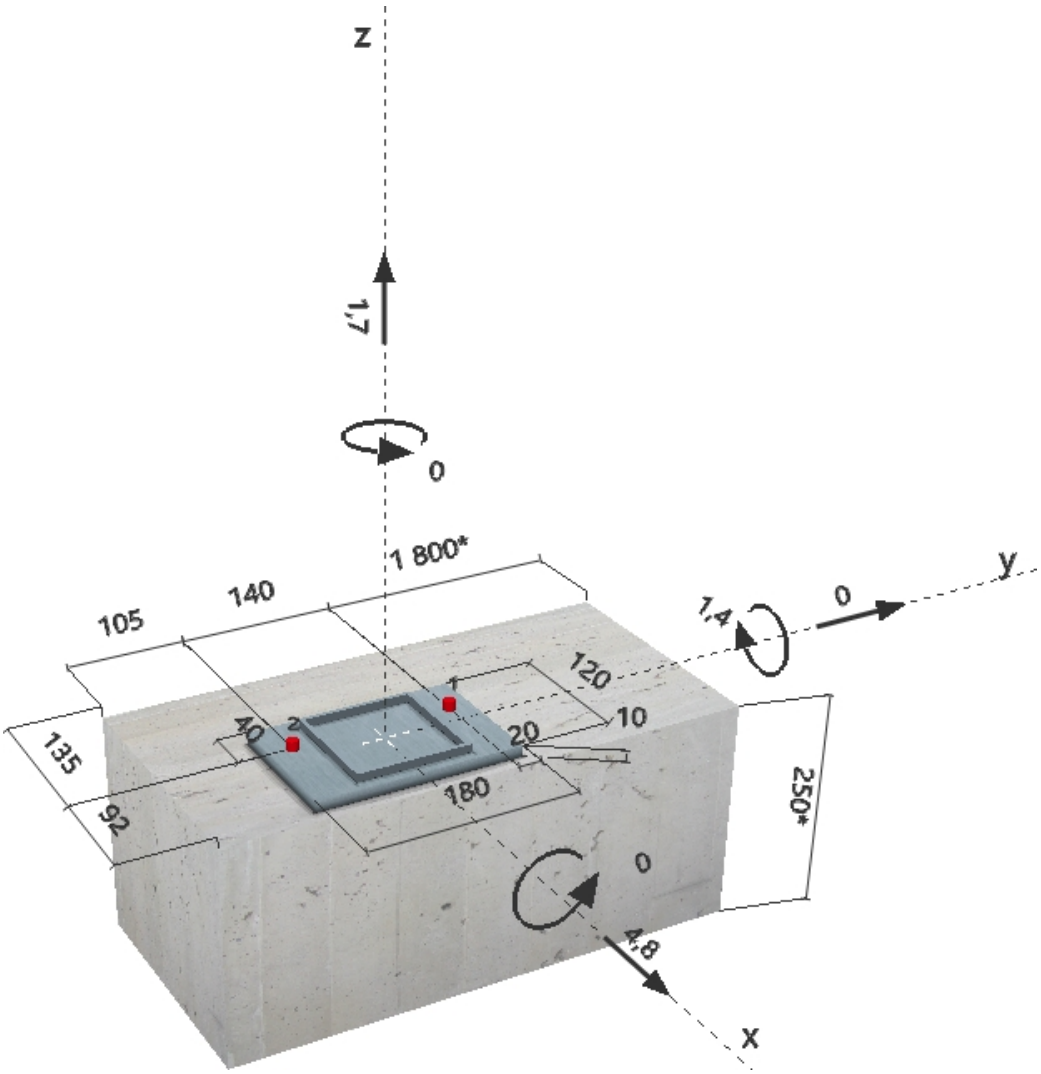
Firma:	Pro-Kor	Strona:	1
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_GÓRA
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

Uwagi projektanta:

1 Wprowadzane dane

Typ i średnica kotwy:	**HIT-HY 200-A + HIS-N (8.8) M10**
Czynna głębokość zakotwienia:	$h_{ef,act}$ = 110 mm, h_{nom} = 110 mm
Materiał:	8.8
Raport instytucji aprobującej::	ETA 11/0493
Wydanie i Ważność:	08.08.2012 | 23.12.2016
Obliczenia:	metoda wymiarowania ETAG BOND; Raport Techniczny EOTA TR 029
Montaż dystansowy:	e_b = 0 mm (brak dystansu); t = 10 mm
Blacha czołowa:	l_x x l_y x t = 120 mm x 180 mm x 10 mm; (Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone)
Profil:	Rura kwadratowa; (Dł. x Szer. x Gr.) = 100 mm x 100 mm x 4 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:	rozstaw zbrojenia < 150 mm (wszystkie Ø) lub < 100 mm (Ø <= 10 mm)
	ze zbrojeniem podłużnym krawędzi d>= 12 + zagęszczona siatka (strzemiona, wieszaki) s <=

Geometria [mm] & Obciążenie [kN, kNm]

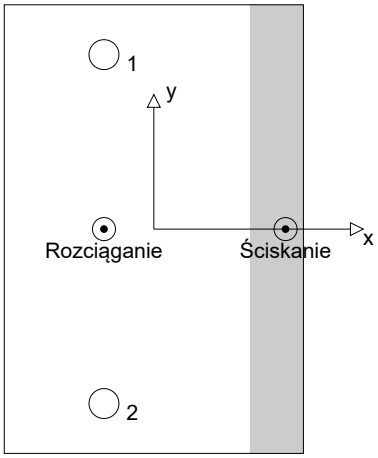


PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

Firma:	Pro-Kor	Strona:	2
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_GÓRA
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

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	10,226	2,400	2,400	0,000
2	10,226	2,400	2,400	0,000

maks. odkształcenia betonu przy ścinaniu: 0,32 [‰]
maks. naprężenia w betonie przy ścinaniu: 9,70 [N/mm^2]
wypadkowa siła rozciągająca w (x/y)=(-20/0): 20,453 [kN]
wypadkowa siła ściskająca w (x/y)=(53/0): 18,753 [kN]

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

	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie β_N [%]	Status
Nośność Stali*	10,226	30,667	34	OK
Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu **	20,453	41,107	50	OK
Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu**	20,453	29,225	70	OK
Zniszczenie przez rozłupanie betonu**	20,453	70,640	29	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]
46,000	1,500	30,667	10,226

3.2 Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu

$A_{p,N}$ [mm^2]	$A^0_{p,N}$ [mm^2]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm^2]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
86260	72900	13,00	330	165	92

h'_{ef} [mm]	$c'_{cr,Np}$ [mm]	$s'_{cr,Np}$ [mm]
90	135	270

ψ_c	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm^2]	k	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,000	13,00	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	0,904	0,950

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
60,648	61,661	1,500	41,107	20,453

3.3 Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
86260	72900	165	330

h'_{ef} [mm]	$c'_{cr,N}$ [mm]	$s'_{cr,N}$ [mm]
90	135	270

$e_{c1,N}$ [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	0,904	0,950	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
43,118	1,500	29,225	20,453

Należy sprawdzić zgodność wprowadzonych danych i wyników z warunkami rzeczywistymi i pod kątem wiarygodności!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

Firma:	Pro-Kor	Strona:	3
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_GÓRA
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

3.4 Zniszczenie przez rozłupanie betonu

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$
71710	48400	110	220	1,291

$e_{c1,N}$ [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	0,951	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
58,261	1,500	70,640	20,453

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

Firma:	Pro-Kor	Strona:	4
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_GÓRA
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

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)*	2,400	18,400	14	OK
Zniszczenie stali (przy udziale momentu zginajacego)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nośność na Wyłupanie**	4,800	58,450	9	OK
Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+**	4,800	17,243	28	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]
23,000	1,250	18,400	2,400

4.2 Nośność na Wyłupanie (dotyczy wyrwania betonu)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
86260	72900	165	330	2,000	10,100

h'_{ef} [mm]	$c'_{cr,N}$ [mm]	$s'_{cr,N}$ [mm]
90	135	270

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$N^0_{Rk,c}$ [kN]
0	1,000	0	1,000	0,904	0,950	43,118

$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
1,500	58,450	4,800

4.3 Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β
110	16,5	2,400	0,109	0,071

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm^2]	$A^0_{c,V}$ [mm^2]
92	52854	38088

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,928	1,000	1,000	0	1,000	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
20,080	1,500	17,243	4,800

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
0,700	0,278	1,500	74	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha <= 1$

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

Firma:	Pro-Kor	Strona:	5
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_GÓRA
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

6 Przemieszczenia (najbardziej obciążona kotwa)

Obciążenia krótkotrwałe:

N_{Sk}	=	7,575 [kN]	δ_N	=	0,066 [mm]
V_{Sk}	=	1,778 [kN]	δ_V	=	0,107 [mm]
			δ_{NV}	=	0,126 [mm]

Obciążenia długotrwałe:

N_{Sk}	=	7,575 [kN]	δ_N	=	0,120 [mm]
V_{Sk}	=	1,778 [kN]	δ_V	=	0,142 [mm]
			δ_{NV}	=	0,186 [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 czołową! 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 akcesorów 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 (4-krotne wydmuchanie ręczną pompką, 4-krotne szczotkowanie, ponowne 4-krotne wydmuchanie ręczną pompką).
- Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego zależy od krótko- i długoterminowych oddziaływań temperatur.
- Dla zabezpieczenia elementu betonowego przed zniszczeniem przez rozłupanie wymagane jest następujące zbrojenie równoległe do krawędzi

Zamocowanie spełnia wymogi projektu!

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

Firma:	Pro-Kor	Strona:	6
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_GÓRA
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

8 Dane montażowe

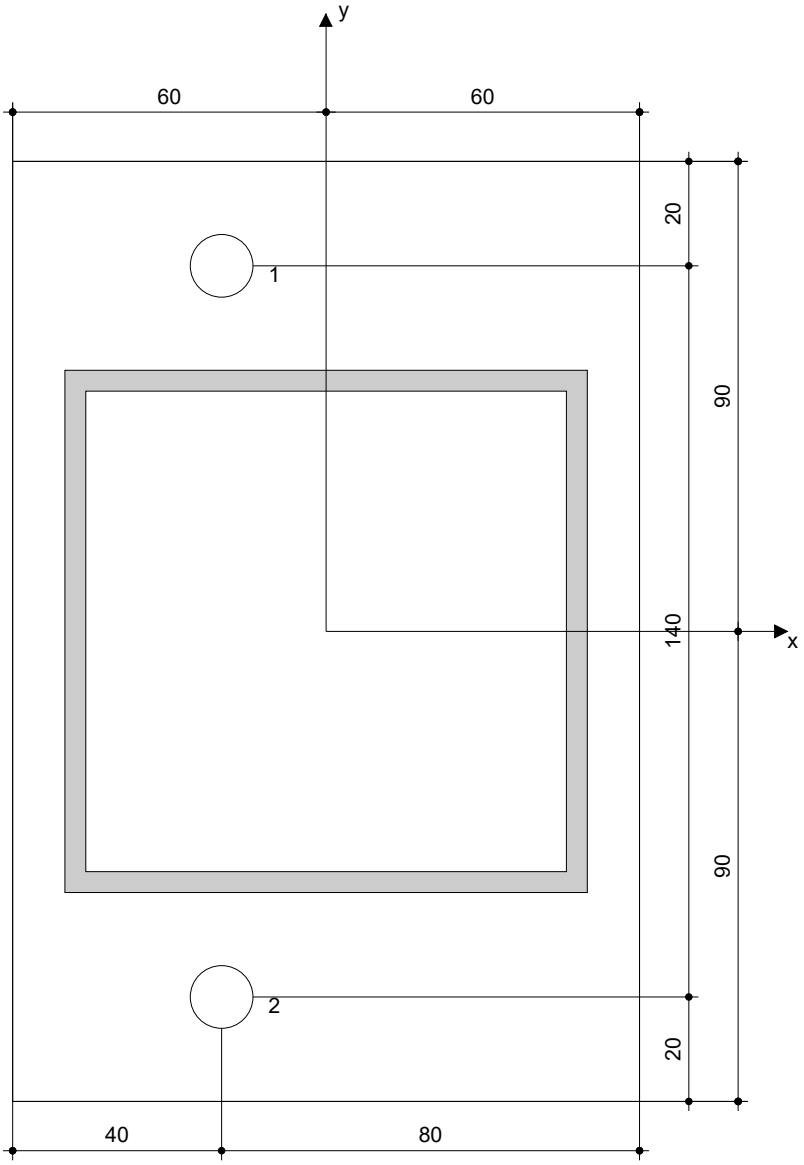
Blacha czołowa, stal: -
Profil: Rura kwadratowa; 100 x 100 x 4 mm
Średnica otworu w elemencie mocowanym: d_f = 12 mm
Grubość blachy (wprowadzona): 10 mm
Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone

Typ i średnica kotwy: HIT-HY 200-A + HIS-N (8.8), M10
Montażowy moment dokręcający: 0,020 kNm
Średnica otworu w podłożu: 18 mm
Głębokość otworu w podłożu: 110 mm
Minimalna grubość podłoża: 150 mm

Czyszczenie otworu: Wymagane jest ręczne czyszczenie wywierconego otworu zgodnie z instrukcją użytkowania.

8.1 Wymagane akcesoria

Wiercenie	Czyszczenie	Instalacja
• Młot udarowy	• Pompka ręczna	• Dozownik żywicy z kasetą i mieszaczem
• Odpowiednio dobrana średnica wiertła	• Szczotka czysząca odpowiedniej średnicy	• Klucz dynamometryczny



Współrzędne kotew [mm]

Kotwa	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-20	70	135	92	245	1800
2	-20	-70	135	92	105	1940

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

Firma:	Pro-Kor	Strona:	7
Projektant:		Projekt:	Przychodnia Dobrzejewi
Adres:		Nr i poz. sub-projektu:	RK100_GÓRA
Telefon i Faks:	|	Data:	14.12.2019
E-mail:			

9 Uwagi; Obowiązki współpracy

- Jakiekolwiek informacje i dane zawarte w Oprogramowaniu dotyczą wyłącznie użytkowania produktów Hilti i są oparte na zasadach, formułach i przepisach bezpieczeństwa zgodnie z wytycznymi technicznymi oraz instrukcjami obsługi, montażu i instalacji firmy Hilti, które użytkownik musi ściśle przestrzegać. Wszystkie dane cyfrowe zawarte w tym dokumencie są cyframi średnimi, i – w związku z tym - testy właściwe dla zastosowania będą przeprowadzone przed użyciem stosownego produktu Hilti. Wyniki obliczeń przeprowadzonych przy pomocy Oprogramowania są oparte zasadniczo na danych wprowadzonych przez Państwo. W związku z tym, ponosicie Państwo wyłączną odpowiedzialność błędy, kompletność i stosowność danych wprowadzanych przez was. Ponadto, ponosicie Państwo wyłączną odpowiedzialność za sprawdzenie i uznanie wyników obliczeń przez eksperta, w szczególności w odniesieniu do zgodności ze stosownymi normami i pozwoleniami, przed ich zastosowaniem w waszym określonym miejscu. Oprogramowanie służy wyłącznie jako pomoc w interpretowaniu norm i pozwoleń, bez jakiejkolwiek gwarancji dotyczącej braku błędów, prawidłowości i stosowności wyników lub ich odpowiedniości w określonej aplikacji.
- Musicie Państwo podjąć wszelkie niezbędne i stosowne kroki, aby uniknąć lub ograniczyć szkody spowodowane Oprogramowaniem. W szczególności, musicie ustalić regularne archiwizowanie programów i danych oraz, gdy stosowne, przeprowadzać aktualizacje Oprogramowania oferowane regularnie przez firmę Hilti. W przypadku, gdy nie korzystacie Państwo z funkcji AutoUpdate (automatyczna aktualizacja) Oprogramowania, musicie zapewnić, że stosujecie aktualną wersję Oprogramowania w każdym przypadku poprzez przeprowadzanie aktualizacji ręcznych z witryny internetowej firmy Hilti. Firma Hilti nie będzie odpowiedzialna za konsekwencje, takie jak odtworzenie utraconych lub uszkodzonych danych lub programów, powstałe z naruszenia obowiązku zawinionego przez Państwo.

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti (Poland), Warszawa. Hilti jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hilti AG, Schaan.

V.RYSUNKI