

PROJEKT TECHNICZNY

temat:

Pionowa rektyfikacja budynku mieszkalnego jednorodzinnego

nazwa i adres obiektu budowlanego:

Właściciel [REDACTED]
Właściciel [REDACTED]
Budynek mieszkalny jednorodzinny w zabudowie
szeregowej
Kategoria obiektu budowlanego : I

[REDACTED]
Katowice
działka nr 370/54, 369/54
Obręb: Górne Lasy Pszczyńskie
Jednostka ewidencyjna: Katowice

nazwa i adres inwestora:

Polska Grupa Górnicza S. A.
Oddział KWK Staszic-Wujek
ul. Karolinki 1
40-483 Katowice

nazwa i adres jednostki projektowania:

MPL KATOWICE Sp. z o.o.
Al. Roździeńskiego 188,
40-203 Katowice

imię i nazwisko projektanta:

dr hab. inż. Krzysztof Gromysz
konstrukcje budowlane
nr uprawnień 119/00

dr inż. Krzysztof GROMYSZ
Uprawnienia budowlane do projektowania i kie-
rowania robotami budowlanymi z ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

data opracowania:

Lipiec 2022

SPIS TREŚCI

I. Część opisowa

Ogólne zasady budowlanych prac przygotowawczych przy prostowaniu budynków.....	2
Technologia rektyfikacji.....	3
Parametry techniczne urządzeń do podnoszenia.....	5
Analiza obciążeń siłowników.....	5
Ustalenie dopuszczalnego obciążenia siłowników hydraulicznych.....	6
Podparcie siłowników.....	6
Obliczone wartości sił w siłownikach.....	7

II. Część rysunkowa

RYS. nr 1 Rzut piwnic – rozmieszczenie stali i siłowników	9
RYS. nr 2 Zabezpieczenie nadproży	10
RYS. nr 3 Przekrój A-A – rozmieszczenie stali i siłowników	11
RYS. nr 4 Szczegóły część 1	12
RYS. nr 5 Szczegóły część 2	13
RYS. nr 6 Szczegóły część 3 - blachy i podkładki	14
RYS. nr 7 Szczegół-przekładka	15

III. Dokumenty dołączone do projektu

Kserokopia uprawnień budowlanych.....	17
Zaświadczenie Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.....	18

I. CZĘŚĆ OPISOWA



OGÓLNE ZASADY BUDOWLANYCH PRAC PRZYGOTOWAWCZYCH PRZY PROSTOWANIU BUDYNKÓW

1. Minimalna grubość podłoża statycznego pod siłownikiem musi wynosić 50 cm (na przykład: 40 cm ławy fundamentowej + 10 cm muru ścian piwnicznych – fundamentowych). W przypadku złego stanu technicznego fundamentów i ścian fundamentowych lub nośności gruntu grubość ta powinna być skorygowana zgodnie ze sztuką budowlaną i doświadczeniem.
2. Dolna część otworu na siłownik musi być wykonana do poziomu we wszystkich kierunkach (wzdłuż i w poprzek ściany).
3. Górna, stalowa płyta oporowa musi być umocowana równolegle do płaszczyzny pochylenia budynku.
4. Gdy podnoszenie budynku przekracza 0,7 m zaleca się rektyfikację przeprowadzić w dwóch etapach(ostateczna decyzja w gestii kierownika budowy).
5. Rozmiary stosowanych stalowych płyt oporowych pod oraz nad siłownikiem muszą mieć następujące wymiary minimalne:
 - grubość płyty górnej – 20 mm – 25 mm,
 - grubość płyty dolnej – 10 mm – 25 mm,
 - długość x szerokość – 30 x 30 cm (najlepiej 50x50 cm).
6. Odległość między dolną a górną płytą oporową (po zamontowaniu w otworze) musi być rygorystycznie zachowana w zależności od rodzaju użytych siłowników.
7. Górna stalowa płyta oporowa musi mieć bezpośredni kontakt z murem nad nią zalegającym (poprzez ułożenie jej na zaprawie cementowej 1:3). Ubytki muru należy uzupełnić betonem lub zaprawą cementową.
8. Stalowe kształtowniki ze stali walcowanej wmacniające ściany fundamentowe muszą być w wewnętrznych i zewnętrznych narożach zespawane. Kształtowniki biegnące z obu stron muru muszą być skręcone śrubami (M20, M22) co 1,5 m. W uzasadnionych przypadkach kiedy konstrukcja budynku na to pozwala można częściowo zrezygnować z opaski stalowej.
9. Wzajemna odległość siłowników w murze nie powinna być większa niż 2,5 m.
10. Wszystkie stalowe pręty zbrojenia łączące część podnoszoną budynku z częścią pozostawioną w gruncie muszą być odkryte i przecięte, a po prostowaniu odtworzone z zasadami wiedzy technicznej
11. Wszystkie otwory okienne lub drzwiowe w odl. mniejszej niż 2 m od przyłożonej siły (siłownika) powinny być zabezpieczone.
12. Do rozpierania szczelin podnoszonego budynku należy przygotować minimum 5 m³ drewna twardego (przy podnoszeniu do 80 cm, przy większej wysokości – odpowiednio więcej) według podanego asortymentu .
13. Konstrukcja żelbetowych schodów przecinana linią oderwania budynku winna być rozkuta, a zbrojenie przecięte.
14. O ile nie zostaną spełnione warunki podane powyżej należy wezwać do konsultacji przedstawiciela firmy:

MPL Katowice Sp. z o.o.
Al. Roździeńskiego 188, 40-203 Katowice,

tel:(32) 258 79 05, 203 94 12

dr inż. Tomasz Niemiec
MPL Katowice Sp. z o. o.
Al. Roździeńskiego 188, 40-203 Katowice
tel.: 504 064 382

Technologia rektyfikacji

Budynek jest pierwszym segmentem w szeregu budynków licząc od strony zachodniej. Budynek nr ■■■ został już wyprostowany. Projektuje się prostowanie każdego segmentu niezależnie. Jednakże dopuszcza się także możliwość prostowania wszystkich budynków jednocześnie. Decyzję o jednoczesnym prostowaniu może podjąć kierownik budowy. Taka decyzja będzie wymagała przeanalizowania pomiarów pochylenia budynków przed rozpoczęciem robót.

Obecnie segment ■■■ wychylony pochylony jest głównie w kierunku północno-zachodnim 19 mm/m i niewiele w kierunku zachodnio-południowym (bocznym) 2,5mm/m. Wychylenie to może ulec zmianie. Prognozowane maksymalne wartości odkształceń terenu górniczego odpowiada II kategorii terenu górniczego co wynika z informacji o warunkach geologiczno-górnicznych nr 277/022 z dnia 14.07.2022.

Przewidywanie dotyczące zmiany wychylenia budynku w przyszłości jest bardzo trudne. Wynika to z tego, że nie występuje zgodność między zmianą nachylenia terenu górniczego, a wychyleniem obiektu. Na podstawie opinii górniczego-geologicznego z dnia 10.06.2022 ustalono, że obliczona zmiana nachylenia terenu wywołana dokonaną eksploatacją odpowiada I kategorii terenu górniczego tj wychylenie powinno być mniejsze niż 2,5 mm/m. Tymczasem budynek, jak wspomniano powyżej, jest wychylony 19 mm/m w kierunku północno-zachodnim. Z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że niezgodność prognozy co do wartości zmiany nachylenia z wartością wychylenia budynku będzie zachodziła w dalszym ciągu. Dlatego wartość wektora wychylenia budynku jest trudna do oszacowania. Można w zasadzie jedynie stwierdzić, że obecne wychylenie będzie się pogłębiało, przy czym kierunek tego wychylenia pozostanie stały. Oznacza to, że dominujące będzie wychylenie w kierunku północno-zachodnim. W związku z tym wpływ występowania dylatacji na technologię rektyfikacji w przypadku segmentów nie będzie istotny.

Przed prostowaniem segmentu, po wykonaniu nowych pomiarów pochylenia należy zdjąć osłony szczeliny dylatacyjnej, aby stwierdzić czy będzie ewentualna możliwość korekty pochylenia w kierunku bocznym. Szczelina dylatacyjna na etapie budowy została niezgodnie ze sztuką budowlaną wypełniona styropianem (informacja uzyskana od mieszkańców, potwierdzona archiwalną fotografią), ale nie posiadamy informacji czy na styk. Gdyby szczelina dylatacyjna była drożna nie byłoby problemu z korektą obecnego wychylenia segmentu w kierunku bocznym.

Do rektyfikacji (poziomowania) budynku zostanie użyty zestaw siłowników hydraulicznych, w którym nominalna nośność każdego siłownika wchodzącego w skład zestawu odpowiada 70 tonom .

W pierwszej kolejności należy dokonać wykopów kontrolnych w celu oceny stanu technicznego fundamentów.

W trakcie wycinania lub wykuwania otworów, należy zwrócić szczególną uwagę na przewody instalacji elektrycznej.

Projektuje się umieścić siłowniki w ścianach nad poziomem posadzki piwnic, ale o ostatecznej wysokości posadowienia siłowników decyduje kierownik budowy po wykonaniu wykopów kontrolnych w celu ustalenia oceny stanu technicznego murów fundamentowych ścian wewnętrznych.

Murek ogrodzeniowy stojący w granicy z działką sąsiednią musi zostać rozkuty na stuku z budynkiem, a następnie odtworzony.

Wszystkie ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne piwnic należy wzmocnić z obu stron muru profilami stalowymi [NP140 lub 160 i skrócić przez mur śrubami M 20 lub 22. Odległość pomiędzy śrubami nie może być większa od 1,0 mb. Do dolnej krawędzi profili należy przyspawać blachy stalowe grubości 20 mm, które będą stanowiły elementy oporowe dla siłowników hydraulicznych. Sposób wykonania robót pokazano na rysunkach IV-1, IV-3. W przypadku wystąpienia poziomych, pionowych lub ukośnych pęknięć ścian, należy wykonać dodatkowe zabezpieczenia. Również w tym przypadku elementy stalowe, zabezpieczające muszą być skrócone przez mur.

Odległość pomiędzy siłownikami nie może przekraczać 250 cm (licząc w osi siłownika). Warunek ten musi być spełniony w przypadku ścian, gdzie nie ma otworów okiennych i drzwiowych. W przypadku, gdy w miejscu lokalizacji siłownika znajduje się otwór ścienny (okna), odstęp pomiędzy siłownikami może być zwiększony pod warunkiem wzmocnienia ścian dodatkowymi elementami stalowymi. Komory siłowników można przesunąć, ale w taki sposób by był zachowany podstawowy warunek tzn. odległość między siłownikami nie może przekraczać 2,50 mb. Otwory okienne w piwnicy należy zamurować, ale ostateczna decyzja w tej kwestii należy do kierownika budowy. Nie należy umieszczać siłownika pod wnękami np. skrzynek rozdzielczych, elektrycznych i przyłączeniowych. W przypadku konieczności montażu siłownika w rejonie węgarka otworu okiennego, zaleca się zainstalować go w odległości nie mniejszej niż 50 cm od krawędzi otworu. W sytuacji, kiedy warunek ten nie może być spełniony, należy wykonać wymian stalowy lub otwór odpowiednio odeskować i rozeprzeć. W przypadku zabudowania siłownika na krawędzi ściany w otworze drzwiowym, otwór należy rozeprzeć stemplami poziomo. Siłownik hydrauliczny musi być posadowiony na stalowej blasze grubości 20-25 mm. Blachę tę należy osadzić na wypoziomowanej - w kierunku podłużnym i poprzecznym - warstwie wyrównawczej z zaprawy cementowej 1:1. Warstwy wyrównawcze należy wykonać minimum na 7 dni przed podnoszeniem budynku. Płaszczyzna górnej blachy oporowej nad siłownikiem, która jest przyspawana do dolnej krawędzi elementów profilowanych wzmacniająca mur, powinna być równoległa do płaszczyzny pochylenia budynku. Wielkość blachy jest uzależniona od grubości ściany. Pustą przestrzeń nad górną podkładką stalową, a murem, należy wypełnić zaprawą cementową 1:1. Jeżeli w trakcie prowadzenia robót przygotowawczych (kucie otworów dla siłowników) okaże się, że mury w miejscu lokalizacji siłowników znajdują się w nieodpowiednim stanie technicznym (skorodowana cegła lub beton, wykruszająca się zaprawa), zamiast warstwy wyrównawczej z zaprawy cementowej, można wykonać ją z kompozycji żywic epoksydowych stosując jako wypełniacz mączkę krzemionkową lub drobnoziarnisty piasek płukany. W przypadku zastosowania takiego rozwiązania, podkłady

pod blachy oporowe muszą być również wypoziomowane i równe, aby idealnie do siebie przylegały. Do przekładania – podbudowy siłowników w trakcie rektyfikacji stosuje się stalowe elementy oraz blachy stalowe. Technologia z zastosowaniem żywic epoksydowych może mieć również zastosowanie w przypadku montażu dodatkowego siłownika. Stosując jako spoiwo kompozycję z żywic epoksydowych należy stosować żywicę Epidian 5 (BN-75/6376-02), a jako utwardzacz – Akfanil lub Saduramid oraz Bezwodnik ftalowy (utwardzacz F). Jako rozcieńczalnik – Ftalon dwubutyłowy techniczny (PN-77/C-97003) lub spirytus skażony (denaturat). Przed przystąpieniem do rektyfikacji należy, w miejscu projektowanego rozerwania budynku, zdemontować i prowizorycznie podłączyć przewody instalacji kanalizacyjnej, wodociągowej i elektrycznej. Szczególną uwagę należy zwrócić na zewnętrzne przyłącze elektryczne, które należy odpowiednio wyregulować, a w przypadku wystąpienia zagrożenia (zbyt dużego naciągu) odłączyć od sieci głównej. Należy również zwrócić uwagę na naciąg linii telekomunikacyjnej i w razie konieczności zdemontować na czas rektyfikacji również tą instalację.

UWAGI:

1. Dla aparatury sterującej pracą siłowników oraz dla samych siłowników hydraulicznych należy zapewnić niezależne źródło zasilania w energię elektryczną o napięciu 220/380V (40÷63A). Instalacja ta nie może obciążać instalacji elektrycznej rektyfikowanego budynku.
2. Do podniesienia budynku mieszkalnego zostanie użytych 52 szt. siłowników hydraulicznych plus 3 rezerwowe. W trakcie podnoszenia budynku, powstałe szczeliny muszą być na bieżąco wypełnione klockami i klinami z drewna bukowego (drewno twarde) lub stalowymi rozporami śrubowymi. W taki sposób, aby odległość między klinami ułożonymi na części budynku pozostającej w gruncie, a częścią prostowaną nie była większa od 5 cm. W przypadku powstania szczeliny o znacznej szerokości, do jej podparcia można zastosować częściowo bloczki betonowe. Przy tym sposobie, bloczki należy ułożyć dwiema warstwami prostopadle do siebie na podkładzie z drewna. Następnie można je przełożyć dwoma warstwami bloczków betonowych. W żadnym przypadku bloczek betonowy nie może mieć bezpośrednio styczności z powierzchnią muru lub elementem tłocznym podnośnika. Zastosowane bloczki betonowe muszą być wykonane z betonu minimum klasy B20 i posiadać atest producenta.
3. Po podniesieniu budynku i uzyskaniu wymaganego poziomu, powstałą szczelinę technologiczną i ubytki ścian należy zamurować.
4. Należy odtworzyć wszystkie wyprawy na ścianach, stropach i posadzkach w pomieszczeniach, w których prowadzone były roboty budowlane. Odbudować wszystkie wyburzone i zdemontowane elementy – doprowadzić poziom piwnic do stanu poprzedniego używając materiałów w tym samym standardzie. Ponadto niezbędne jest odtworzenie wszystkich instalacji, które na skutek prowadzonych robót musiały być zdemontowane.

5. Przed przystąpieniem do rektyfikacji należy sprawdzić czy w murach rozrywanej kondygnacji nie znajdują się pionowe elementy stalowe.
6. Według wykonanych pomiarów – Budynek wykazuje wychylenie od pionu w stopniu utrudniającym jego normalne użytkowanie.
7. Przed przystąpieniem do rektyfikacji obiektu należy sprawdzić jego aktualne odchylenie od pionu i prostowanie prowadzić według wyników tego pomiaru.
8. Decyzję o rezygnacji z montażu wieńca stalowego w całości obiektu lub jego fragmentów podejmuje autor projektu wraz z kierownikiem budowy.
9. Ściany i posadzki wykazują w różnych miejscach różne pochylenie. Krawędzie zewnętrzne nie są idealnie równoległe względem siebie. Zarówno wartość pochylenia pomierzonego po krawędziach zewnętrznych jak i po ścianach i posadzkach są wartościami uśrednionymi. Przyjmuje się do prostowania parametry zaakceptowane przez inwestora. Prostowanie budynku uważa się za zakończone w momencie uzyskania założonych parametrów prostowania z tolerancją ± 3 mm/m.
10. W związku z tym, że rektyfikacja przeprowadzona będzie wg parametrów uśrednionych, pomiary pojedynczych elementów konstrukcyjnych nie będą wskazywały 0mm/m.

Analiza obciążeń

Do analizy przyjęto dotychczas zdobyte doświadczenia na indywidualnych budynkach mieszkalnych. Gabaryty rozważanego obiektu są zbliżone do gabarytów obiektów już podniesionych, których 1 m^3 posiada ciężar w granicach 480–500 kG/m³. Z uwagi na rodzaj obiektu, jego konstrukcję ścian i układ wewnętrzny do obliczeń przyjęto, że ciężar 1 m^3 wynosi $q=500 \text{ kG}$.

Budynek mieszkalny

$$V = 1095,00 \text{ m}^3$$

$$q = 500 \text{ kG}$$

$$Q_{\text{całk}} = V \cdot q$$

$$Q_{\text{całk}} = 1095,00 \times 500 \approx 547,50 \text{ T}$$

Parametry techniczne urządzeń do podnoszenia

Do rektyfikacji zostaną użyte podnośniki hydrauliczne o nośności nominalnej 70 T każdy, sterowane komputerowo. Maksymalna ilość potrzebnych siłowników dla budynku mieszkalnego wynosi 52 szt. siłowników hydraulicznych plus 3 rezerwowe.

Wymagana przestrzeń manipulacyjna wynosi:

- szerokość – 50 cm, w stanie surowym ~ 60 cm,

- głębokość – w zależności od grubości muru,
- wysokość – 51 cm + 2 x 2 cm, w stanie surowym ~ 65 cm.

Ustalenie obciążenia siłowników

➤ udźwig jednego siłownika hydraulicznego	70,00 T
➤ udźwig obliczeniowy jednego siłownika	$P_o = 0,9 \times 70 = 63,00 \text{ T}$
➤ łączny ciężar budynku	547,50 T
➤ całkowita liczba podnośników dla budynku mieszkalnego.....	52 szt.

$$Q_{1p} = 547,50 : 52 = 10,53 \text{ T/siłownik} < 63,0 \text{ T}$$

Podparcie siłowników hydraulicznych

Siłowniki hydrauliczne będą oparte na blachach metalowych o wymiarach $A_1=300 \times 500 \times 20$ [mm]. Najkorzystniejsze wymiary blachy oporowej, na której winny spoczywać siłowniki wynoszą $A_2 = 500 \times 500 \times 20$ [mm].

Naprężenia pod płytą metalową:

$$\lambda_1 = Q_{1p}/A_1 = (10,53 \times 10^{-2}) : (30 \times 50 \times 10^{-4}) = 0,70 \text{ MPa} + 7,5 \text{ MPa}$$

$$\lambda_2 = Q_{1p}/A_2 = (10,53 \times 10^{-2}) : (50 \times 50 \times 10^{-4}) = 0,42 \text{ MPa} + 7,5 \text{ MPa}$$

Obliczenia sił w siłownikach

Szacowanie sił jakie wystąpią w siłownikach w czasie pionowej rektyfikacji przeprowadzono w dwóch etapach. Etap pierwszy polega na przybliżonym określeniu ciężaru całego budynku, a etap drugi na rozdzieleniu tego ciężaru na ściany nośne, a następnie poszczególne siłowniki zabudowane w tych ścianach.

nr siłownika	powierzchnia [m²]	współcz. rozdziatu obciążenia	siła w siłowniku[kN]	T
1	1,75	0,009	49,28	5,00
2	2,61	0,014	76,65	7,80
3	1,80	0,01	54,75	5,60
4	1,06	0,006	32,85	3,30
5	1,00	0,005	27,38	2,80
6	1,77	0,01	54,75	5,60
7	2,54	0,014	76,65	7,80
8	1,69	0,009	49,28	5,00
9	2,17	0,012	65,70	6,70
10	4,85	0,026	142,35	14,50
11	6,39	0,035	191,63	19,50
12	3,14	0,017	93,08	9,50
13	1,34	0,007	38,33	3,90
14	3,22	0,017	93,08	9,50
15	6,71	0,036	197,10	20,10
16	4,95	0,027	147,83	15,10
17	2,15	0,012	65,70	6,70
18	3,62	0,02	109,50	11,20
19	4,94	0,027	147,83	15,10
20	3,72	0,02	109,50	11,20
21	3,70	0,02	109,50	11,20
22	8,24	0,045	246,38	25,10
23	3,78	0,02	109,50	11,20
24	3,87	0,021	114,98	11,70
25	5,71	0,031	169,73	17,30
26	4,33	0,023	125,93	12,80
27	4,15	0,022	120,45	12,30
28	4,42	0,024	131,40	13,40
29	8,51	0,046	251,85	25,70
30	3,83	0,021	114,98	11,70
31	3,37	0,018	98,55	10,00
32	4,56	0,025	136,88	14,00
33	3,96	0,021	114,98	11,70
34	3,24	0,018	98,55	10,00
35	3,88	0,021	114,98	11,70
36	4,55	0,025	136,88	14,00
37	3,45	0,019	104,03	10,60
38	3,33	0,018	98,55	10,00
39	5,57	0,03	164,25	16,70
40	3,38	0,018	98,55	10,00
41	5,56	0,03	164,25	16,70
42	3,41	0,018	98,55	10,00
43	2,33	0,013	71,18	7,30
44	3,77	0,02	109,50	11,20
45	3,89	0,021	114,98	11,70
46	3,98	0,022	120,45	12,30
47	2,29	0,012	65,70	6,70
48	0,77	0,004	21,90	2,20
49	2,63	0,014	76,65	7,80
50	1,62	0,009	49,28	5,00
51	2,46	0,013	71,18	7,30
52	0,82	0,004	21,90	2,20
Razem	184,78	0,999	5469,53	557,40

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA