



**PODZIEMNE STACJE
TRANSFORMATOROWE**



Podziemne stacje transformatorowe BETONBAU

są najczęściej wykorzystywane do modernizacji energetycznej sieci dystrybucyjnej w historycznych centrach miast. Pozwalają zachować ich pierwotną wartość architektoniczną i nie zakłócają płynnego ruchu pieszych w miejscu stacji.

Pod ziemią na stację transformatorową oddziałuje szereg czynników, z którymi nie spotkamy się w przypadku stacji nadziemnych. Na przestrzeni niemal 60 lat potwierdziliśmy, że nasze stacje bezpiecznie przetrwają w warunkach tych wszystkich oddziaływań i zagwarantują naszym klientom długotrwałą, niezawodną eksploatację.



ODPORNOŚĆ NA ODDZIAŁYWANIE CZYNNIKÓW ZEWNĘTRZNYCH

+ Odporność na oddziaływanie wód podziemnych

Lity betonowy korpus naszej stacji transformatorowej jest całkowicie wodoszczelny. Beton o określonym stopniu odporności na wpływy środowiskowe jest odporny na oddziaływanie zarówno środowiska agresywnego chemicznie, jak i parcia wód podziemnych. Jeśli na stację transformatorową oddziałują wody gruntowe, których poziom jest ponad dylatacją fundamentu, mocujemy betonowy korpus poprzez płytki ze stali nierdzewnej do płyty podstawowej konstrukcji. Miejsca przejść kabli przez przegrody uszczelniamy posługując się specjalnymi uszczelnionymi przejściami kablowymi oraz masami uszczelniającymi.

+ Odporność na oddziaływanie wód opadowych

Wody deszczowe są odprowadzane z szybów wentylacyjnych do kanalizacji, studni chłonnej lub studzienki rozsączającej. W przypadku połączenia z kanalizacją instalowany jest również zawór zwrotny na zewnątrz stacji. Śnieg i lód w szybach wentylacyjnych topnieją pod wpływem wznoszących się strumieni ciepła odpadowego z transformatora.

+ Ochrona przed gryzoniami i włamaniami

Stosujemy specjalne elementy wentylacyjne powstające w naszym warsztacie ślusarskim. Na etapie ich projektowania i podczas produkcji zwracamy szczególną uwagę na wysoki poziom zabezpieczeń przed gryzoniami i owadami. Z uwagi na duży ciężar, pokrywę umożliwiającą wymianę transformatora można podnieść wyłącznie żurawiem. Zintegrowany właz obsługowy został zabezpieczony zamkiem.

+ Ochrona przed hałasem

Ze względu na tłumienie hałasu umieszczenie stacji pod ziemią jest najlepszym rozwiązaniem.

+ Nośność

Żelbetowa płyta przykrywająca stację o grubości 200 mm ma nośność wystarczającą by mogły po niej przejeżdżać również samochody ciężarowe. Na życzenie możemy zaprojektować płytę na obciążenia ekstremalne, zdefiniowane przez użytkownika.



ELEKTRYCZNE ELEMENTY TECHNOLOGICZNE

W stacjach podziemnych standardowo montujemy **transformatory** o mocy do 2,5 MVA. W przypadku projektów specjalnych moc transformatorów może być jeszcze wyższa. Transformatory olejowe i suche są zazwyczaj umieszczane na posadzce betonowej, umożliwiającej odpływ oleju do wanny wychwytowej oleju, a ich ewentualnej wymiany dokonuje się po demontażu pokrywy. Pod transformatorem jest przygotowana wana wychwytowa oleju.

Rozdzielnice średniego (SN) i niskiego napięcia (nN) są umieszczone na posadzce pośredniej wewnątrz rozdzielni, która może być oddzielona

przegrodą od komory transformatora. Rozdzielnice SN z napięciem do 35 kV mogą mieć konstrukcję kompaktową i modułową, z izolacją gazową SF6 lub powietrzną. Rozdzielnice nN mają konstrukcję szafek lub urządzeń naściennych i mogą być wykorzystywane także przy wysokich natężeniach znamionowych prądów do 3612 A.

Solidne, opatentowane **przejścia kablowe** umożliwiają przeprowadzenie wszystkich standardowych kabli stosowanych w energetyce. Na życzenie możemy dostarczyć przejścia kablowe od innych producentów.



BEZPIECZEŃSTWO

Ochrona zdrowia i majątku jest naszym priorytetem. Nasze produkty spełniają wszystkie wymagania, jakie nakładają na nie normy i rozporządzenia. Dzięki naszym innowacyjnym rozwiązaniom możemy na życzenie klienta zapewnić jeszcze wyższy poziom ochrony i bezpieczeństwa.

BEZPIECZEŃSTWO URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

- + Minimalny stopień ochrony IP 23 DH, na życzenie IP 33 DH lub IP 43 zgodnie z normą EN 60529
- + Test izolacji cieplnej i klasy obudowy zgodnie z EN 62271-202
- + Ochrona przed polem elektromagnetycznym (EMC) zgodnie z rozporządzeniem nr 291/2015 Dz.U. i normą EN 50499
- + Inne badania i atesty dostępne na życzenie

OCHRONA PRZECIWOŻAROWA

Podziemna stacja transformatorowa spełnia normy ČSN 730802 i EN 61936-1. Betonowy korpus zapewnia odporność ogniową EI90, a na życzenie nawet EI120. W zależności od sytuacji i projektu montujemy również kratki przeciwpożarowe i możemy całkowicie oddzielić przestrzeń transformatora od pozostałych części stacji.

OCHRONA PRZED HAŁASEM

Umieszczenie stacji pod ziemią jest wysoce skuteczne z punktu widzenia tłumienia hałasu. Ściany, drzwi i elementy wentylacyjne produkujemy z wysokim lub bardzo wysokim poziomem tłumienia hałasu. Na życzenie możemy podwoić ściany lub pokryć je z zewnątrz blachą perforowaną i izolacją akustyczną. Stosujemy kanały blaszane lub betonowe z izolacją akustyczną i wbudowanymi kulisami tłumiącymi hałas.

OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH

Lity betonowy korpus zapobiega ewentualnym wyciekom oleju z transformatora do gruntu.

CERTYFIKATY TECHNICZNO-BUDOWLANE

Deklaracje zgodności, techniczne świadectwa budowlane i certyfikaty wyrobów na rynek czeski udostępniamy na życzenie.



Ocena konstrukcji budowlanych pod względem odporności pożarowej

	ODPORNOŚĆ WYMAGANA ZGODNIE Z ČSN 730802	ODPORNOŚĆ WYMAGANA ZGODNIE Z EN 61936-1	ZASTOSOWANY MATERIAŁ	RZECZYWISTA ODPORNOŚĆ	OCENA
Ściany osłonowe	REW 15	REW 60	żelbet o grubości min. 140 mm	REW 90	spełnia wymagania
Strop przeciwpożarowy	REW 60	REI 60	żelbet o grubości min. 200 mm	REI 90	spełnia wymagania



ROZWIĄZANIE KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

WYROBY BETONOWE BETONBAU

Korpus stacji tworzą 4 ściany osłonowe o grubości najczęściej 14 cm oraz dno o grubości zazwyczaj 20 cm. Odlewamy go jako jeden odlew stosując metodę tzw. odlewania monolitycznego. Sposób ten nadaje korpusowi następujące właściwości:

- + wyjątkową wytrzymałość mechaniczną; korpus jest samonośnym elementem skrzyniowym, który w większości przypadków nie wymaga wykonywania fundamentów,
- + doskonałą szczelność; odlany monolityczny korpus betonowy jest wodoszczelny, a równocześnie służy jako nieprzepuszczalna wanna wychwytowa oleju wyciekającego w razie awarii transformatora,
- + łatwość transportowania, wynikającą ze stabilności mechanicznej samego korpusu,
- + długą żywotność i niezawodność.

Korpus, płytę pokrywy dachu i ściany poprzeczne wykonujemy z betonu wykorzystywanego w konstrukcjach wodnych, klasy C35/45, i dla stopni oddziaływania środowiska XC4 i XF1 zgodnie z normą EN 206+A1.

W **płytcie stropowej** osadzony jest **właz rewizyjny i montażowy**. Obsługa ma zapewniony dostęp do stacji transformatorowej poprzez właz ze zintegrowaną barierką po wewnętrznej stronie, aby zapobiec wпадnięciu osoby do wewnątrz. Dalej stacja wyposażona jest w stromą klatkę schodową lub częściej drabinkę. Pokry-

wa montażowa służąca do wymiany transformatora jest wyposażona w uszy do przymocowania zawiesi.

Szyby wentylacyjne są również wykonane z betonu monolitycznego jako komponenty korpusu. Szyby mogą zostać zakończone na poziomie gruntu kratką poziomą lub wyprowadzone ponad poziom terenu w formie cokołu z pionowymi kratkami wentylacyjnymi po bokach.

W stacjach podziemnych wykonujemy betonową **posadzkę pośrednią**, na całej powierzchni lub jedynie w korytarzu wymiany transformatora. Betonową posadzkę pośrednią można w jej mniej obciążonych częściach łączyć z podłogą z profili aluminiowych. Zaletą betonowej posadzki pośredniej jest jej niepalność i wysoka nośność, z kolei system z profili aluminiowych wyróżnia się swoją wysoką elastycznością. Profile aluminiowe montujemy na podporach regulowanych ze stali ocynkowanej. Warstwę przeznaczoną dla ruchu pieszego tworzy płyta paździerzowa o powierzchni wykończonej powłoką antypoślizgową. Płyty te zostały wyposażone w specjalną zapadkę zamykaną kluczem, zapobiegającą ich unoszeniu.

Przegrody poprzeczne mogą być demontowalne i przejezdne, a także wyposażone w drzwi. Przegrody poprzeczne wykonujemy ze stopów aluminium.

WYROBY ŚLUSARSKIE METALLBAU

Elementy wentylacyjne wykonujemy we własnym warsztacie ślusarskim METALLBAU z anodowanego aluminium. Materiał ten jest odporny na korozję i ma podobną trwałość jak beton użyty do wykonania korpusu budowlanego.

Nasze wyroby ślusarskie możemy wyposażyć w opatentowany, wysokowydajny **system wentylacyjny**.

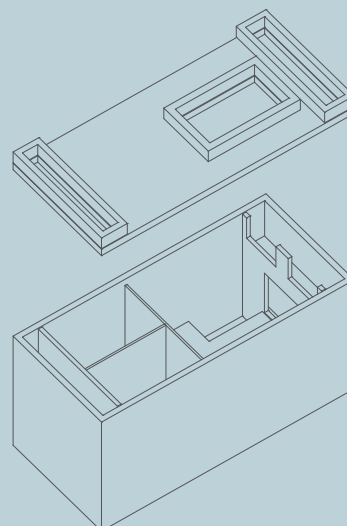
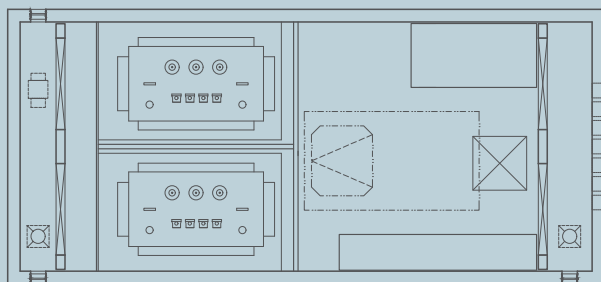
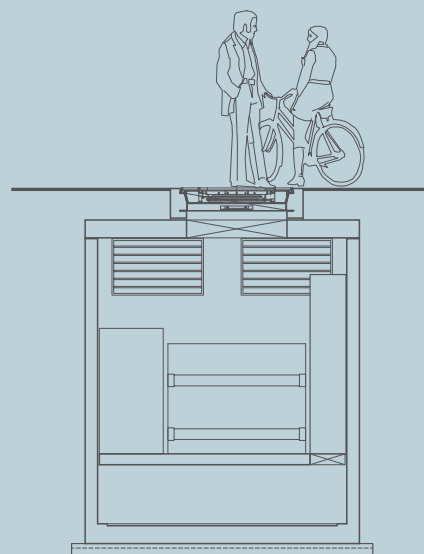
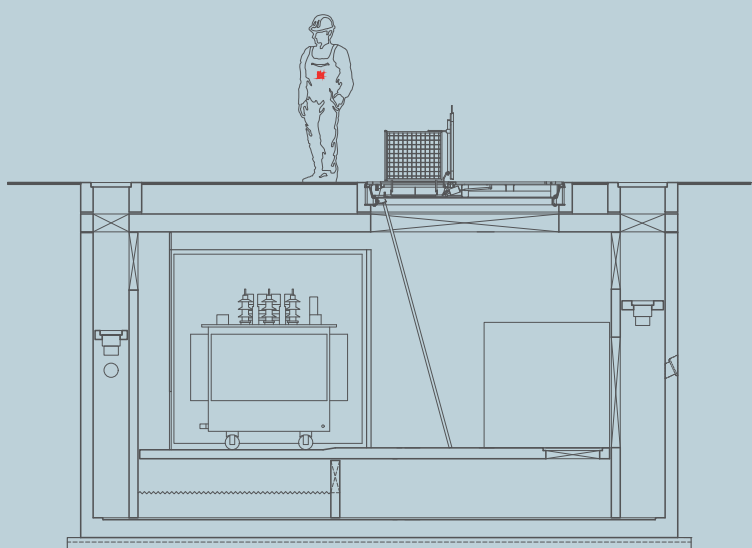
System ten ma zoptymalizowany współczynnik natężenia przepływu powietrza do wentylacji grawitacyjnej. System wentylacyjny jest standardowo wyposażony w osłonę ze stopniem krycia IP 33 DH, zabezpieczającą przed wnikaniem wody, niebezpiecznym dotykiem, czy wniknięciem ciał obcych zgodnie z normą ČSN EN 60529. Na etapie projektu można zwiększyć stopień ochrony osłoną maksymalnie do IP 43.

TYPY I WYMIARY PODZIEMNYCH STACJI TRANSFORMATOROWYCH

Podziemne stacje transformatorowe BETONBAU z oznaczeniem typu UW wyróżniają się ilością poszczególnych podtypów, które są pochodnymi podstawowych serii modułowych **UW 25 z szerokością zewnętrzną 2,58 m, UW 30 z szerokością zewnętrzną 3,06 m, UW 33 z szerokością zewnętrzną 3,36 m** i **UW 36 z szerokością zewnętrzną 3,66 m**. Przy stałej szerokości **długość zewnętrzna** zmienia się **od 2,46 do 8,46 m** z rastrem 0,6 m. Podane wymiary

obowiązują przy grubości ściany 140 mm.

Standardowo jednostka dostarczana jest z wysokością w świetle wynoszącą 3,2 m, przy czym, kiedy stosowana jest posadzka pośrednia, wówczas wysokość w świetle samej rozdzielni wynosi 2,4 m, a wysokość przestrzeni kablowej wraz z posadzką wynosi 0,8 m. Inne rozmiary dostępne na życzenie.



REALIZACJE



Aby usprawnić budowę stacji instalujemy elementy wyposażenia elektrotechnicznego wewnątrz stacji już w zakładzie produkcyjnym.

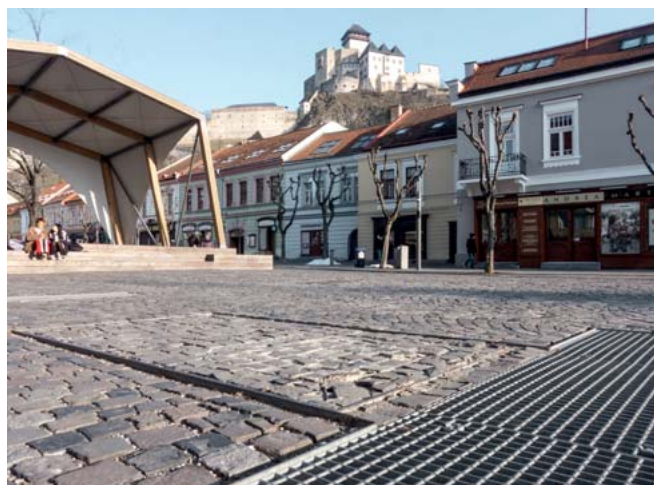
Sama stacja zostaje posadowiona na przygotowanej żwirowej warstwie podkładowej, bez konieczności wykonywania fundamentu. Wykonanie fundamentu jest konieczne jedynie w wymagających warunkach geologicznych lub w przypadku budynków złożonych, składających się z większej liczby jednostek. Podziemne stacje transformatorowe są przewożone jako ładunki ponadgabarytowe i osadzone na miejscu za pomocą żurawia samochodowego. Masa stacji transformatorowej wraz z wyposażeniem waha się od 13 do 50 t. Użytkownik bu-



dynku ma obowiązek przedłożyć badania geotechniczne gruntu, wykonać prace ziemne wykopowe włącznie z obudową wykopów, przygotować podłoże budowlane, poprowadzić kable na zewnątrz oraz wykonać uziemienie zewnętrzne. Prace ziemne wykopowe należy uzgodnić z konserwatorem zabytków i służbami archeologicznymi. Obudowa wykopu powinna zostać zwymiarowana na ruch ciężkiego sprzętu budowlanego w jego najbliższym otoczeniu (min. 90 t). Jeśli poziom wód podziemnych jest powyżej dna wykopu, niezbędne jest wykonanie płyty fundamentowej jako posadowienia budynku w celu zabezpieczenia przed parciem wód podziemnych. Stacja transformatorowa zostaje przyspawana do tej płyty za pośrednictwem płyt ze stali nierdzewnej.

W KOMPONOWANIE W TEREN

Stację transformatorową można przykryć brukiem, żwirem, zalać asfaltem lub można na niej utworzyć teren zielony.



SERWIS EKSPLOATACYJNY I POGWARANCYJNY



Do naszych stacji transformatorowych oferujemy kompleksowe usługi serwisowe obejmujące konserwację, sanityzację i modernizację.

Na życzenie zapewniamy

- + kontrole i rewizje urządzeń elektrycznych,
- + inspekcje planowane,
- + czyszczenie, sanityzacje i naprawy,
- + przebudowy/modernizacje,
- + relokacje
- + i wiele innych.

Więcej informacji znajdą Państwo w prospekcie Serwis eksploatacyjny i pogwarancyjny lub u naszego przedstawiciela handlowego.

BETONBAU



Jesteśmy wiodącym europejskim producentem budynków technicznych dla branży energetycznej i wodociągowej. Konstruujemy i wykonujemy prefabrykowane budynki żelbetowe, wyposażamy je w komponenty systemowe pochodzące z własnego warsztatu ślusarskiego i montujemy wewnątrz nich wyposażenie techniczne zgodnie ze sposobem ich docelowego wykorzystania. Zależy nam na odpowiednim wkomponowaniu budynku w jego otoczenie, dlatego też oferujemy szereg różnych wykończeń powierzchni i dostępnych technologii.

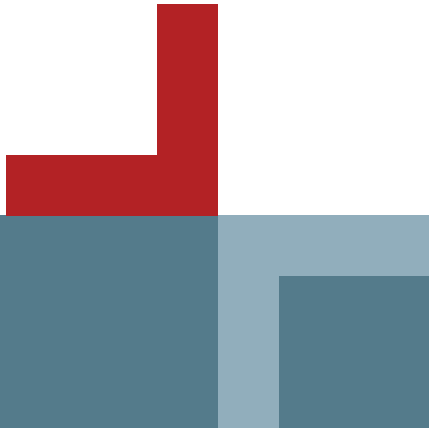
Nasze produkty znajdują zastosowania w energetyce i gospodarce wodnej jako:

- + stacje transformatorowe,
- + podstacje,
- + boksy transformatorowe,
- + stacje redukcyjne gazu,

- + ujęcia wodne,
- + oczyszczalnie ścieków i inne.

Mogą Państwo na nas polegać:

- + **kompleksowy serwis:** od projektu, poprzez realizację aż do konserwacji i modernizacji,
- + **długa historia i bogate doświadczenia:** w Czechach od roku 1993, a w Niemczech od roku 1963,
- + **produkty i rozwiązania na miarę:** potrafimy maksymalnie dostosować się do potrzeb naszych klientów i zaproponować optymalne rozwiązania dla ich projektów,
- + **długa żywotność:** niezawodne rozwiązania zgodne z wymaganiami norm,
- + **wymiar ludzki:** indywidualne podejście do klienta oraz pełne wycucia wkomponowywanie budynków technicznych w ich otoczenie.



BETONBAU, s. r. o.

Průmyslová 698/5a, 108 00 Praha 10

T: +420 281 034 111

E: betonbau@betonbau.cz

www.betonbau.com/pl