

SISTEMA DE CONSTRUÇÃO POLIESPANSO

MANUAL TÉCNICO

PAREDE PLASTBAU 3

INSTALAÇÃO

Introdução – Descrição – Especificações

■ **ETAPA 1**

Assentamento dos elementos Parede Plastbau® 3

■ **ETAPA 2**

Assentamento de traves de reforço em aço e pormenores de execução

■ **ETAPA 3**

Cofragem (ICF – Insulated Concrete Form)

■ **ETAPA 4**

Betonagem

■ **ETAPA 5**

Instalações e acabamentos

INTRODUÇÃO

Este Manual Técnico contém informações e sugestões que permitem ao utilizador instalar e planificar a solução de **Parede Plastbau® 3**. O presente documento descreve apenas alguns dos métodos de assentamento possíveis, uma vez que o “melhor” método para o local da construção é subjetivo e pode ser alterado de acordo com as características físicas e dimensões dos elementos e com as regras de segurança que devem ser cumpridas.

DESCRIPTION



O sistema **Parede Plastbau® 3** é um material an Insulated Concrete Form (ICF) com uma grelha básica de reforço em aço. O sistema de cofragem para betão armado é produzido em painéis de poliestireno expandido (EPS) rígido e de alta densidade que se mantêm fixos, mesmo após a betonagem, como sistema de isolamento permanente da parede interna e externa.

Cada elemento **Parede Plastbau® 3** tem 120cm de largura e alturas que variam entre 40cm e 450cm. Este sistema de cofragem com isolamento térmico inclui uma grelha básica de reforço em aço pré-montada que liga e sustenta 2 painéis EPS: um painel interno

com espessuras variáveis de 5, 7,5 ou 10cm, e um painel externo com espessuras variáveis de 5, 7,5, 10, 15 ou 20cm

Pre-mounted reinforcement steel core grid is made of 2 vertical bars - diameter 8 or 10mm of B450C steel, with improved adherence, every 20cm and related connections. A grelha de reforço em aço pré-montada é constituída por 2 traves verticais, com diâmetro de 8 ou 10 mm em aço B450C, com aderência melhorada, em cada 20 cm e respetivas ligações. As traves da grelha

verticais podem ser complementadas, se necessário, com traves adicionais de reforço em aço, tanto verticais como horizontais, conforme as indicações e supervisão do engenheiro de estruturas para obter uma parede mais resistente e conforme os cálculos

A pedido, o painel externo pode ser mais alto a fim de se obter uma placa de isolamento a partir das vigas de ligação do pavimento.

ESPECIFICAÇÕES

Parede de betão armado normal ao nível do solo:

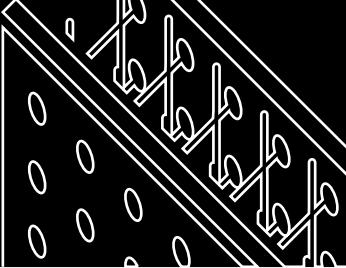
- Betão sugerido para classe de exposição XC1 / XC2, com a/c máximo de 0,6, classe de resistência mínima C25 /30 (300Kg/cm²) e classe de consistência S4 e diâmetro máximo do agregado de 15mm
- Grelha pré-montada de reforço em aço tipo B450C
- As placas termo-isoladoras têm um valor-U de, pelo menos, U < 0,30 Wm²K, isolamento interno/externo é garantido pelo EPS 150 Euroclasse E, poliestireno expandido, estando todas as características em conformidade com a norma EN 13163 e com marcação CE

■ UTILIZAÇÃO DO MANUAL TÉCNICO:

Todo o conteúdo deste documento está protegido por direitos de autor. Salvo de outra forma indicado, o conteúdo é propriedade da Poliespano Srl – Italy. A reprodução parcial de imagens, texto ou conteúdos sem autorização está proibida.

ETAPA 1

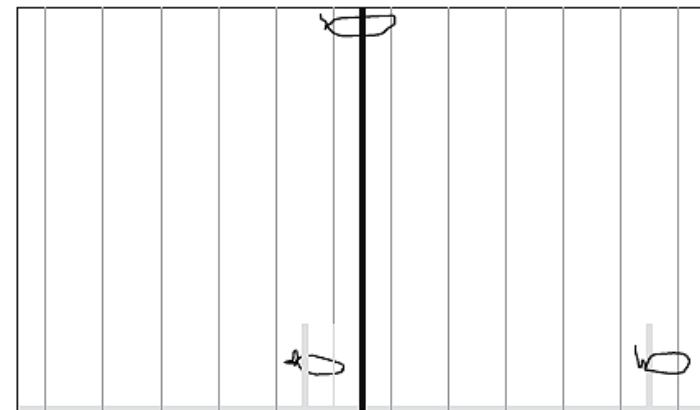
Assentamento dos elementos
Parede Plastbau®



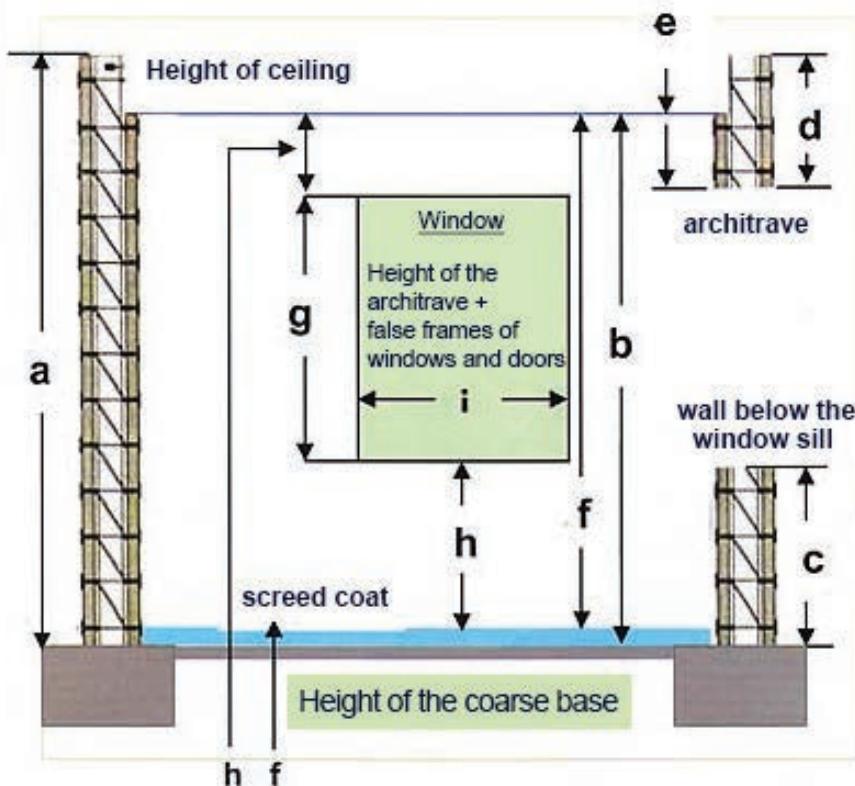
Os elementos **Parede PLASTBAU® 3** são fabricados com 120cm de largura e alturas variáveis, de acordo com as necessidades do cliente, que podem variar geralmente entre os 250cm e 450cm. A pedido, o painel externo pode ser mais alto a fim de se obter uma placa de isolamento a partir das vigas de ligação de pavimento, e assim obter uma estrutura que previne as pontes térmicas e, ao mesmo tempo, incorpora vigas de ligação.

A altura desta estrutura deve ser equivalente à espessura da laje de pavimento horizontal do edifício não concluído. No caso de cofragem destinada a construir paredes internas ou paredes-mestras, este pormenor não costuma ser necessário.

Os elementos serão aplicados lado a lado, unidos com fio metálico à base das treliças mais facilmente acessíveis da cofragem à barra saliente e unindo, na parte mais alta, as treliças mais próximas dos 2 elementos a conectar.



Para determinar a quantidade e dimensão dos componentes necessários à construção (a espessura da parede e dos painéis EPS, alturas líquidas e brutas das assoalhadas, janelas, etc. já deverão estar definidas), o projetista poderá usar o esquema abaixo.



Measures to indicate for formwork orders

- Height of external slab
- Height of the internal slab
- Height below the window
- External height of the architrave
- Internal height of the architrave
- Height from the screed coat
- Height of window span
- Height below the window from the screed coat
- Window span

The external slab of the formwork without rib shall be as high as the internal slab

O tempo necessário para descarregar os painéis dos camiões (imagem), o empilhamento dos painéis e respetivo assentamento é extremamente rápido.

De facto, o tempo operacional necessário para racionalizar a gestão do local de construção é reduzido ao mínimo, graças à nossa experiência em vários locais de construção e em diferentes situações de trabalho.



O assentamento dos elementos **Parede Plastbau® 3** (ICF) é um processo manual, facilitado por perfis tipo U em aço galvanizado a quente previamente fixados à base, ao nível da laje interna do painel. Este perfil de aço, utilizado na extremidade superior da laje, deverá manter os painéis perfeitamente alinhados.



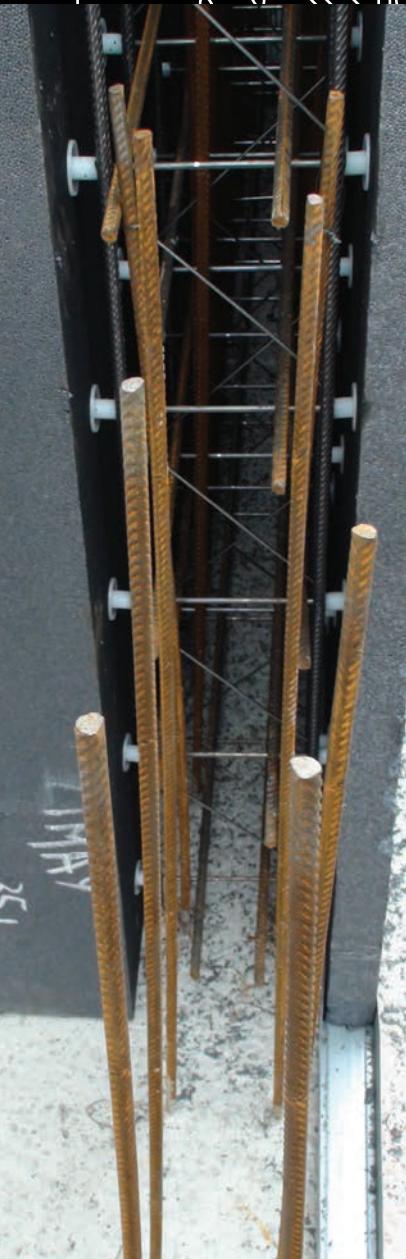
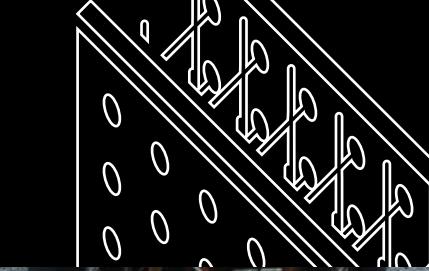
ETAPA 2

Assentamento de traves de reforço em aço e pormenor de execução

Instalação de barras de conexão - laje/parede

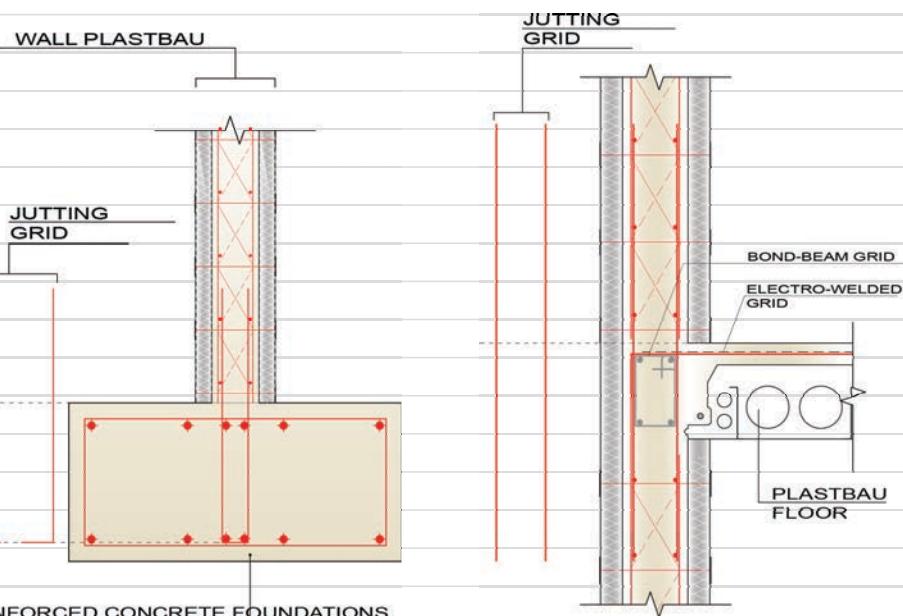
Ao construir as fundações para a cave e pavimentos, nomeadamente utilizando elementos **Parede Plastbau® 3**, os pares de barras de reforço terão de ser colocados em intervalos e diâmetros decididos no momento pelo projetista (a cada 20cm), instaladas verticalmente a uma profundidade adequada, ficando 60 - 70cm acima da superfície, ao longo de todos os perímetros e/ou posições em que os elementos da parede externa ou interna ou da parede-mestra Plastbau® 3 serão assentados.

Estas barras de ligação em aço, integradas nos elementos verticais **Parede Plastbau® 3** devem ser produzidas em aço B450C.



Barras salientes / barras de ligação

Garantem a ligação e ancoragem entre as estruturas horizontais e verticais. De facto, depois de a laje horizontal ter sido envelhecida, as barras verticais devem ser ancoradas firmemente e os elementos **Parede Plastbau® 3** devem ser aplicados, baixando-os a partir do topo. As barras irão deslizar através do espaço entre os dois painéis de cofragem EPS e surgir ao lado das treliças de Ø 8mm ou Ø 10mm formando a grelha de cofragem. Será aplicada uma ligação válida e resistente assim que o betão das cofragens verticais for envelhecido. As barras de ligação verticais, aplicadas em pares, serão separadas de acordo com a largura do espaço vazio entre as duas lajes EPS. Por vezes, e de acordo com as indicações dadas pelo projetista relativamente à situação estática, em vez de serem colocadas em pares, as barras de ligação poderão ser aplicadas numa fila única ao nível da linha central da cofragem. De qualquer forma, é necessário prever a posição de acordo com o assentamento futuro dos elementos/cofragens **Parede Plastbau® 3**.



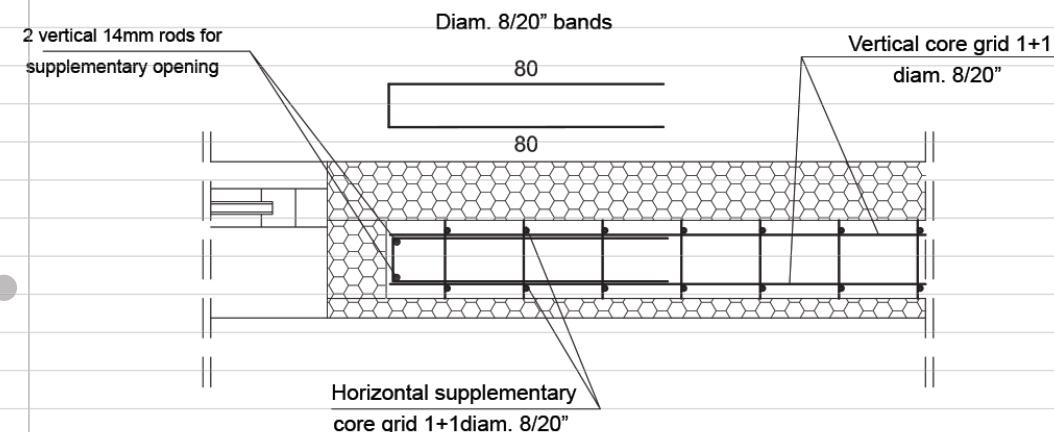
Após a receção para o cimento, a cofragem Parede Plastbau® 3 (ICF) deverá ser aplicada colocando barras horizontais ou verticais extra, segundo as indicações dos projetistas da estrutura.

As barras horizontais serão colocadas junto das verticais. A grelha básica em aço da Parede Plastbau® 3 deverá apresentar uma configuração em que as barras horizontais extra são automaticamente colocadas na interseção inferior das barras diagonais.

As barras horizontais adicionais são inseridas manualmente começando pelos cantos, porta e janelas. Pode ser difícil inserir barras de aço compridas uma vez que podem ficar presas.

Neste caso, recomendamos inserir primeiro um tubo plástico (tal como os tubos utilizados em instalações elétricas) com uma secção adequada, introduzir a barra no tubo e retirar depois o tubo.

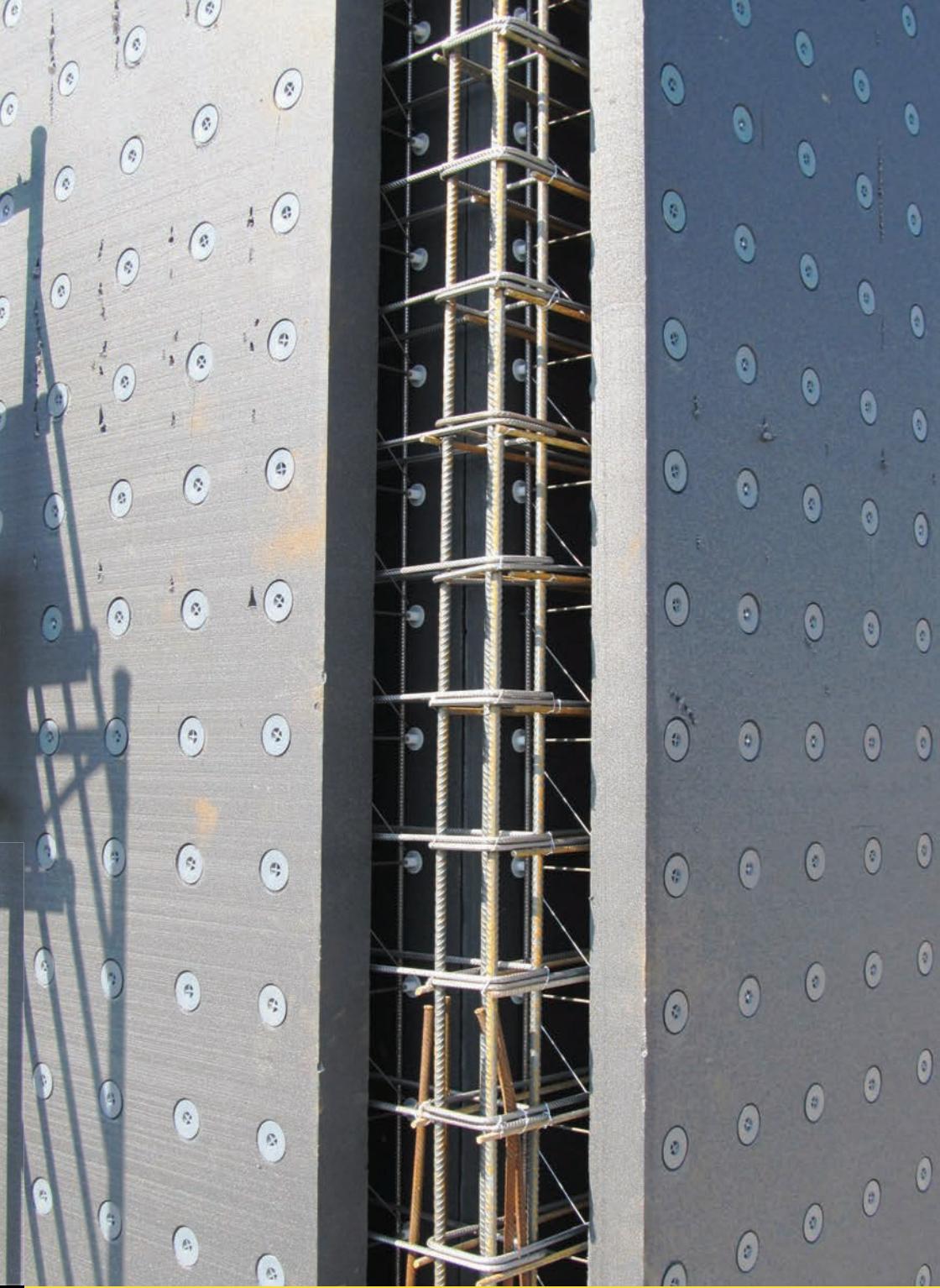
DETAIL OF OPENINGS



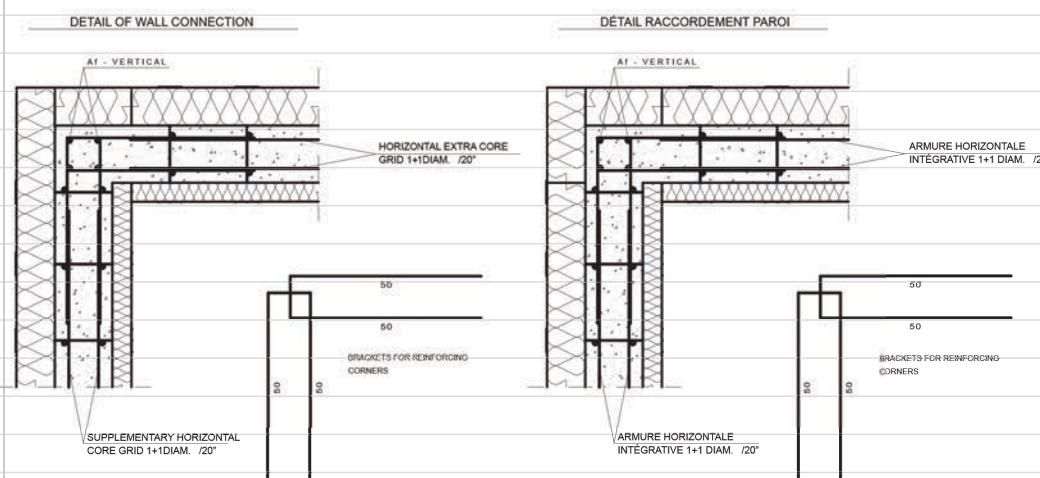
Outro método possível é instalar apenas uma parte dos elementos de cofragem, inserir as barras, adicionar outros elementos de cofragem e depois deixar as barras deslizar para a frente. Os elementos Parede Plastbau® 3 serão aplicados lado a lado, unindo com fio metálico a base das treliças mais facilmente acessíveis dos elementos Parede Plastbau® 3 à barra saliente e unindo, na parte mais alta, as treliças mais próximas dos 2 elementos.

Nó / reforço de cantos

O reforço de cantos é instalado de acordo com as indicações do projetista (barras verticais com cerca de 4 Ø 14 mm, com suportes e unidas a cada 30 cm), inserindo suportes tipo U de largura adequada no espaço preparado por baixo das barras diagonais.

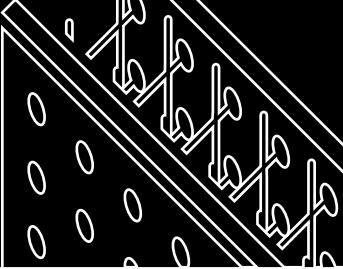


Nó / reforço de cantos semi-aberto

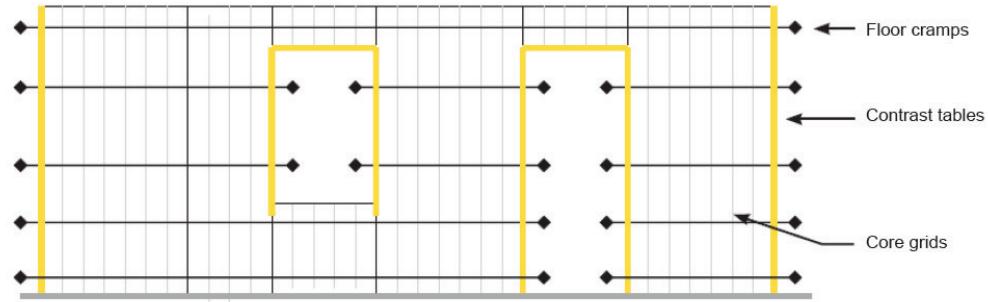


ETAPA 3

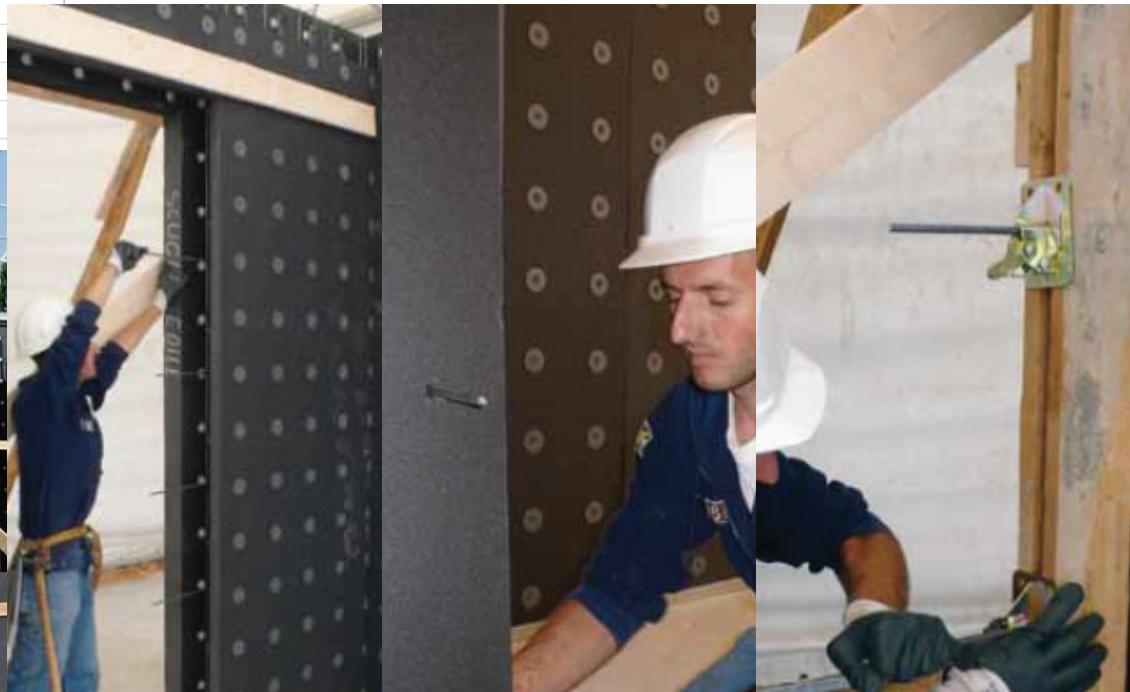
Cofragem (ICF - Insulated Concrete Form)



Graças à sua rigidez e estabilidade, o elemento **Parede Plastbau® 3** não precisa de muita sustentação. Geralmente, é suficiente apenas um suporte por cada elemento Parede Plastbau® 3, como o fio de prumo.



Juntamente com elementos **Parede Plastbau® 3** e perfis metálicos tipo U, serão também fornecidos painéis EPS para fechar as cabeças dos elementos **Parede Plastbau® 3** ao nível das paredes e janelas; serão também fornecidos painéis EPS para fechar os cantos e eliminar as pontes térmicas.



Os elementos Parede Plastbau® 3 serão colocados lado a lado e aprumados, através de hastes diagonais unidas por uma faixa contínua - pregadas ao painel com Buchas PB3

Barras de gancho

Instalar a cabeça EPS

Trancar com clips - CLIP

Depois de instalar os elementos **Parede Plastbau® 3** e os perfis metálicos tipo U, ligando-os com grelhas horizontais e aplicando os cantos e ombreiras, é necessário aprumá-los antes da betonagem, de acordo com a prática comum.

Os elementos **Parede Plastbau® 3** são mantidos aprumados através de suportes de puxar ou de outro equipamento que o construtor considere adequado.



Cofragem de canto

É possível fixar a parte superior do suporte à parede graças às Buchas PB3 em polipropileno que podem ser desparafusadas de forma a bloquear a cabeça do suporte. Em alternativa, é possível aparafusar o eixo do suporte com parafusos autorroscantes.

A extremidade inferior dos suportes é geralmente fixada no solo, com placas e pregos introduzidos na laje de betão.

 As aberturas para portas e janelas podem ser equipadas através de diferentes métodos de acordo com o tipo de porta ou janela selecionado.

 É possível utilizar blocos EPS feitos à medida para montar as cofragens em todos os tipos de portas e janelas, até em caso de abóbadas.

 É possível instalar sub-molduras pré-fabricadas enquanto cofragens antes da betonagem.



Sub-moldura pré-fabricada para instalar antes da betonagem

Sub-moldura em madeira



Montagem da cofragem de arquitraves côncavas

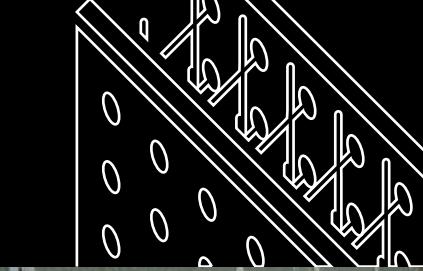


ETAPA 4

Betonagem

**Para uma betonagem perfeita,
recomendamos que verifique o seguinte:**

- 1 *Os elementos Parede Plastbau® 3 estão todos perfeitamente ligados uns aos outros.*
 - 2 *Não há painéis danificados ou pontos fracos que podem abrir durante o processo de betonagem.*
 - 3 *O nivelamento e aprumação dos elementos Parede Plastbau® 3 está perfeito.*
 - 4 *Os cantos, cabeças e outras partes pequenas dos painéis (sofitos, arquitraves) estão devidamente bloqueados.*
 - 5 *Características corretas do betão: verifique a consistência, classe e diâmetro dos elementos instalados, antes da betonagem.*



Aprumacāc



Betonagem a balde



Betonagem a bomba

A betonagem pode ser feita a balde, com vários tipos de bombas ou com correias transportadoras. A velocidade da betonagem não deve ultrapassar os 8 - 10m³/h e a betonagem devem ser orientada na direcão do centro vertical de cada elemento **Parede Plastbau® 3.**

A fluidez do betão deve corresponder a uma consistência S4 com uma curva granulométrica cujos maiores agregados não ultrapassem os 15-18 mm. A betonagem não deve ser feita de uma só vez para a totalidade da altura da cofragem, mas sim em constantes deslocações, colocado na cofragem tiras de betão de cerca de 40 – 50 cm de altura, para atingir uma altura – dentro da cofragem – de 10 -15 cm a partir da extremidade superior do painel interno / EPS.



Se a altura da betonagem o exigir, utilize tubos de extensão para reduzi-la

De acordo com as práticas operacionais, a betonagem poderá fundir-se com a laje interna. Haverá espaço suficiente para a viga de ligação de pavimento horizontal, protegida e isolada pelo painel EPS externo.

Durante a betonagem, o betão pode ser compactado com vibradores de betão submersíveis. Tenha cuidado para não tocar nas grelhas de modo a que a cofragem não rebente.

Ao mesmo tempo, é preferível utilizar um maço para bater a cofragem enquanto a betonagem está a ser preparada, e em vários pontos, colocando uma placa de madeira entre a cofragem e o maço para não danificar a cofragem/superfície de isolamento. Será possível obter uma melhor distribuição das vibrações.

De qualquer forma, recomendamos cimentos com uma resistência mínima de C25/30 ($R_{ck} \geq 300 \text{ Kg/cm}^2$). O projetista irá decidir a classe do conglomerado (28 dias) de acordo com a utilização estática prevista.

Os testes realizados pela Associação de Betão de Portland demonstraram que o cimento curado num ambiente húmido durante o tempo necessário, como é o caso das cofragens **Parede Plastbau® 3**, atinge uma força de compressão superior em mais de 50% da atingida por cimento cuja cofragem foi retirada após 3 dias.

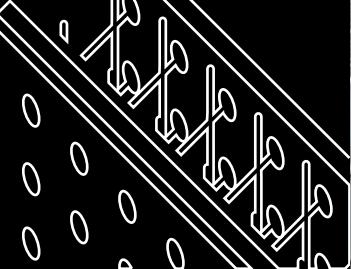


Bater a cofragem Parede Plastbau® 3 com uma placa de madeira e martelo de borracha durante a betonagem



ETAPA 5

Instalações e acabamentos



INSTALAÇÕES

O design das instalações previstas para um edifício é equivalente ao design das instalações de edifícios construídos com sistemas tradicionais, uma vez que a maioria das passagens elétricas são instaladas numa espessura de 5 - 7,5 - 10cm (disponível nas versões/modelos **Parede Plastbau® 3**), p.ex. a espessura da laje interna EPS. As caixas elétricas ou outros elementos cuja espessura ultrapasse a espessura da laje interna EPS devem ser posicionados, antes da betonagem, na cofragem da parede.



Instalações e condutas no painel interno da Parede Plastbau® 3

Identificação fácil das condutas das instalações

A preparação de "condutas" para instalações nas paredes é mais simples se houver superfícies em que se pode escrever com uma simples régua, se necessário.

Depois, com uma ferramenta de corte a quente ou um cortador (controlado por um berbequim ou broca elétrica), é possível obter de forma rápida e perfeita, na espessura da laje EPS - as condutas necessárias para instalar o sistema elétrico, sanitário e de águas, e respetivos quadros de distribuição. Os dispendiosos cortes nas paredes para efeitos de instalações e que normalmente requerem muito tempo e pessoal, deixam de ser necessários e o local de construção mantém-se mais arrumado e limpo.



ACABAMENTOS INTERNOS

Relativamente aos acabamentos internos, podem ser aplicados 3 tipos diferentes de acabamentos aos elementos Parede Plastbau® 3: estuque, barramento e seco.

É possível estuar e aplicar o barramento utilizando os produtos adequados indicados nos protocolos elaborados pelos principais fabricantes no Sistema Plastbau e/ou em qualquer sistema de construção ICF.

Estucameto

Internamente, a Parede Plastbau® 3 pode ser estucada ou barrada.

É recomendável que ambas as aplicações sigam os protocolos dos fabricantes. Para os estuques, são utilizadas argamassas pré-misturadas à base de gesso e perlite.

Acabamento a seco

O acabamento a seco poderá beneficiar das Buchas redondas PB3 na Parede Plastbau® 3 que, depois de desparafusadas, podem ser usadas para corrigir eventuais desalinhamentos ou para garantir uma pequena camada de ar entre o EPS e o acabamento.

O revestimento é geralmente aplicado com recurso a perfis de metal; alguns tipos de perfis podem ser colados e aparafusados diretamente à parede.



Placa de estuque montada numa estrutura

Gesso fibrado colado na parede



ACABAMENTOS EXTERNOS

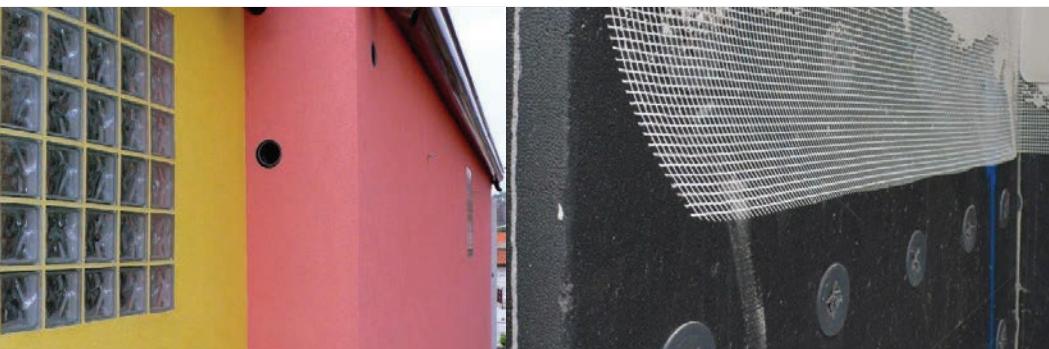
É possível aplicar o acabamento externo aos elementos da Parede Plastbau® 3 de várias formas: Com estuque de isolamento para a parede externa EPS, estucamento, revestimento da parede com pedra ou tijolo e sistemas de isolamento a seco, aparafusados mecanicamente.

Estuque de isolamento para a parede externa EPS

Se escolher a versão Parede Plastbau® 3 com Buchas PB3 revestidas ou encastradas, e se as superfícies das placas EPS Parede Plastbau® 3 estiverem adequadamente niveladas e aprumadas, é possível aplicar um acabamento fino recorrendo a técnicas de estucamento e isolamento para paredes externas EPS. Em média, o barramento com camadas de malhas em fibra de vidro não deve ultrapassar os 10/12mm.

Estuque

O comportamento dos cimentos no EPS é diferente do que no tijolo. A diferença reside no facto de o EPS não acondicionar a argamassa - absorvendo a água - durante a fase de aplicação. Por isso, durante a fase de cura e se as misturas não estiverem bem equilibradas, poderão surgir fissuras relacionadas com a retração da massa. A espessura do acabamento pode variar entre 12 a 15 mm, para compensar qualquer desalinhamento nos painéis. Existem produtos específicos para as características específicas dessa aplicação.



Estucamento

Solução fachada em pedra, colada

Revestimento decorativo e de proteção com soluções de fachada em pedra podem ser colados no isolamento da parede externa EPS Parede Plastbau® 3 conforme as indicações dos diferentes fabricantes. Geralmente, estes protocolos indicam uma resistência mecânica de até 35 kg/m².



Solução com fachada em pedra

Sistema de revestimento a tijolo

Sistemas de revestimento a seco, aparafusamento mecânico

Parede Plastbau® 3 é compatível com todos os tipos de sistemas de revestimento a seco, aparafusados mecanicamente. Utilizando caivilhas adequadas, é possível alcançar a camada de cimento por baixo do isolamento. Se as cargas e a altura dos edifícios forem adequadas, é possível utilizar Buchas PB3 incorporadas em cada painel para aparafusar as vigas que sustentam o sistema de revestimento para o acabamento externo no edifício.





Lar em Caser Treviso

Edifício novo



Hotel Talljorgele em
Val Ridanna, Bolzano

Alargamento



Edifício residencial 4EQ
Via Marchi, Lodi

Edifício Novo



Edifício residencial
em Trento

Edifício novo



Hotel em Somma
Lombardo Varese

Edifício novo



Escola primária
em Mergozzo Verbania

Edifício novo



Clínica em Mantua

Edifício novo



AS NOSSAS REFERÊNCIAS

Poliespanso S.r.l.

Zona Ind. Valdaro - Via Amerigo Vespucci 10, 46100 Mantova

Tel. +39.0376.343011 - Fax +39.0376.343020