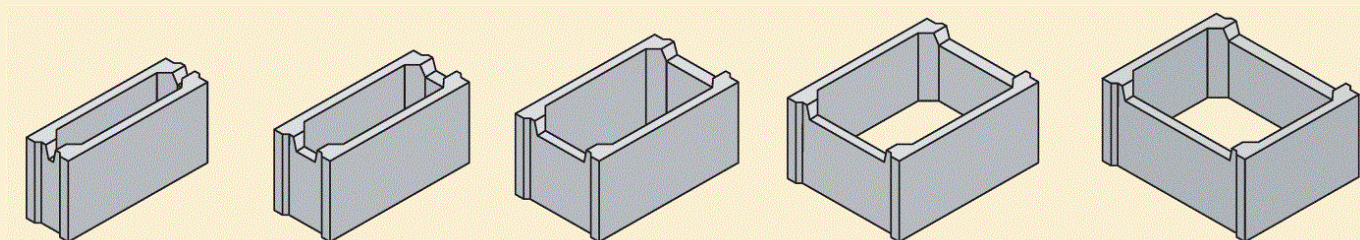


TVAROVKY PRO ZTRACENÉ BEDNĚNÍ

Betonové tvarovky ztraceného bednění jsou podle platných předpisů betonové dutinové tvarovky určené ke stavbě stěn a příček za předpokladu, že budou dutiny vyplněny betonovou nebo maltovou výplní. Betonové tvarovky ztraceného bednění nejsou určeny pro použití bez výplně. S ohledem na snadné vyplňování dutin betonem nebo maltou mají tvarovky zpravidla skříňový tvar se zámkem na bočních stěnách nebo na koncích podélných stěn. Základní tvarovky s jednou dutinou někteří výrobci doplňují dělicími tvarovkami, které mají uprostřed dutiny zdvojenou stěnu. Tyto tvarovky se zdvojenou stěnou lze v případě potřeby rozštípnout nebo rozříznout pilou. Tyto rozříznuté tvarovky se používají pro vytvoření rovného ostění otvorů při zachování vazby. Tvarovky ztraceného bednění mají také zpravidla drážku v horní části bočních stěn a vnitřních příčných stěn, která umožňuje vkládání průběžné vodorovné ocelové výztuže do zdiva.



Použití tvarovek ztraceného bednění

Betonové tvarovky ztraceného bednění umožňují bezproblémové provádění jak nevyztužených stěn z prostého betonu, tak i stěn z vyztuženého betonu, tj. z železobetonu. Vyztužené stěny jsou schopny na rozdíl od nevyztuženého betonu přenášet i ohybové namáhání a vyztužené stěny jsou tedy schopny přenášet i větší vodorovné zatížení. Proto jsou tvarovky ztraceného bednění také velmi často používány pro provádění vyztuženého podzemního zdiva, které musí přenášet vodorovné zatížení od zemního tlaku. Při rozhodování o použití tvarovek ztraceného bednění je třeba vzít v úvahu, jaké prostředí bude na beton tvarovek působit. Toto je důležité především při použití tvarovek ZTB pro podzemní zdivo, protože podzemní zdivo je trvale vystaveno vlhkosti a může být v některých oblastech vystaveno i působení agresivních látek.

Tvarovky ztraceného bednění mají velmi široké použití. Tvarovky ztraceného bednění je možné využít pro provádění:

- nenosných betonových stěn
- nosných betonových stěn namáhaných vodorovným zatížením
- podzemních stěn zatížených zemním tlakem
- nevyztužených a vyztužených základových pasů
- bazénů
- protipožárních uzávěr
- pilířů a plotů
- opěrných stěn

Navrhování konstrukcí z betonových tvarovek ztraceného bednění

Na konstrukce z tvarovek ztraceného bednění se nahlíží jako na konstrukce s prostého nebo vyztuženého betonu a nikoliv jako na zděné konstrukce. Navrhování konstrukcí z tvarovek ztraceného bednění se proto provádí podle ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. U všech konstrukcí z tvarovek ztraceného bednění jsou po statické stránce považovány tvarovky pouze jako prvek k ohraničení nosné betonové stěny.

Vlastnosti tvarovek ztraceného bednění

Tvarovky ztraceného bednění mohou být vyráběny podle normy ČSN EN 15435 „Betonové prefabrikáty - Bednicí tvárnice z obyčejného a lehkého betonu - Vlastnosti výrobku“ nebo podle ČSN 771-3 „Specifikace zdicích prvků - Část 3: Betonové tvárnice s hutným nebo pórovitým kamenivem“. Pokud jsou tvarovky ztraceného bednění vyráběny podle normy ČSN EN 771-3, tak mohou mít jejich rozměry (délka, šířka, výška) tolerance +5/-3 mm. Pokud jsou tvarovky ztraceného bednění vyráběny podle normy ČSN 15 435, tak mohou mít jejich rozměry tolerance +5/-5 mm. Tuto skutečnost je třeba vzít v úvah při kladení tvarovek na sebe. Tvarovky se na sebe kladou na sucho a případné rozměrové tolerance je třeba vyrovnat klínky, vloženými do vodorovných spár mezi tvarovky.

Výrobci u tvarovek ztraceného bednění tvarovek zpravidla deklarují hodnotu pevnosti bočnic v tahu za ohybu, která nevypovídá o tom, pro jaké prostředí z hlediska vlivu na beton jsou tvarovky určeny. Pokud tedy je pro stěny požadována projektem vyšší odolnost betonu než podle normy ČSN EN 206-1, tak je třeba zjistit u výrobce, zda beton tvarovek požadovanou odolnost splňuje. Betonové tvarovky ztraceného bednění jsou nehořlavé, a pokud beton tvarovek neobsahuje více než 1 % organických příměsí, tak jsou tvarovky zaříděny do třídy hořlavosti A1. Tvarovky, u nichž je do betonové směsi přidána organická příměs ve větším množství, než 1,0 hmotnostní procento (např. granulovaný polystyrén, drcené plastické hmoty, dřevitý odpad), musí mít deklarovanou odolnost proti ohni na základě provedených zkoušek požární hořlavosti.

Vlastnosti výplně tvarovek ztraceného bednění

Vlastnosti výplně jsou závislé na účelu stavební konstrukce. Podle účelu konstrukce se volí pevnostní třída betonu výplně a stupeň vlivu prostředí pro beton. V následující tabulce jsou doporučené minimální vlastnosti výplně pro běžné stavební konstrukce z tvarovek ztraceného bednění.

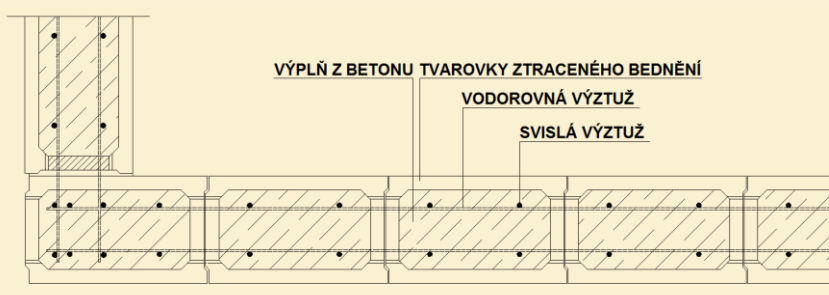
účel stavební konstrukce	minimální požadavky na beton výplně
nevztužené konstrukce uvnitř staveb v suchém prostředí, konstrukce vystavené velmi nízké vlhkosti, nevztužené stěny, nevztužené základové pasy, vnitřní konstrukce z prostého betonu bez výskytu mrazu	C12/15 X0
konstrukce trvale ponořené ve vodě, konstrukce s vyšší vlhkostí uvnitř budov	C16/20 XC1
konstrukce vystavení dlouhodobému působení vody, vztužené základové pasy, bazény	C16/20 XC2
venkovní prvky chráněné před deštěm, obvodové pláště, konstrukce s kolísající vlhkostí	C20/25 XC3
konstrukce vystavené střídavě mokrému a suchému prostředí a konstrukce vystavené srážkám	C25/30 XC4
konstrukce vystavené dešti a mrazu, opěrné stěny, ploty	C25/30 XF1

TVAROVKY PRO ZTRACENÉ BEDNĚNÍ

Pro vlastní tvarovky ztraceného bednění platí stejné požadavky na pevnostní třídu betonu a stupně vlivu prostředí jako pro výplň dutin. Protože je velké množství tvarovek ztraceného bednění vyráběno z betonu nižší pevnosti a s nevyhovující odolností betonu, doporučuji ověřit, zda je beton tvarovek dostatečně odolný a pevný pro dané použití v betonové konstrukci.

Výztuž stěn

Stěny prováděné do tvarovek ztraceného bednění se dělí na vyztužené ze železobetonu a na nevyztužené stěny z prostého betonu.



Železobetonové stěny jsou navrhovány pro konstrukce zatížené ohybem nebo mimostředním tlakem. Vyztužené železobetonové stěny musí být navrženy statickem. Na internetu lze najít doporučené způsoby vyztužení, které lze ale považovat pouze jako ilustrativní. Vlastní vyztužení musí být navrženo pro každou konstrukci samostatně podle individuálních podmínek. Převzít nějaké typové vyztužení je velmi riskantní a může způsobit selhání konstrukce.

Nevyztužené stěny z prostého betonu jsou nejčastěji prováděnými konstrukcemi z tvarovek ztraceného bednění. Ocelová výztuž má u stěn z prostého betonu pouze konstrukční charakter, tj. nemá nosnou funkci. Konstrukční ocelová výztuž pouze přispívá k stabilitě konstrukce. Konstrukční charakter ocelové výztuže umožňuje provedení výztuže bez rozdělovací výztuže a provedení výztuže je možné jakékoliv. Často vidám u konstrukcí z prostého betonu pouze svislou výztuž z profilů o průměru 20 mm a někdy i o průměru větším. Takováto výztuž je staticky nevyužitelná a zbytečná. Používání velkých průměrů svislé výztuže je vedeno snahou o co největší únosnost a přitom funkčnost ocelové výztuže je závislá jiných



faktorech. U ocelové výztuže je podstatné dodržet polohu, aby byla dobře obalena betonovou směsí. Pokud je ocelová výztuž umístěna v rohu dutiny, anebo je umístěna v těsné blízkosti stěny tvarovky, tak je výztuž naprosto nefunkční a je zbytečné ji dávat do betonu. Pokud u nevyztužených konstrukci má mít ocelová výztuž efekt ke zvýšení stability, tak je nutné umístit výztuž po obou površích konstrukce. Umístění výztuže do středu dutiny je staticky nevhodné a staticky neúčinné.

TVAROVKY PRO ZTRACENÉ BEDNĚNÍ

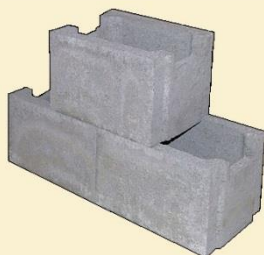
Pracovní postup při provádění konstrukcí z tvarovek ztraceného bednění

- Velmi často jsou tvarovky ztraceného bednění používány pro stavbu základových pasů. I když je někdy uváděno, že lze tvarovky klást přímo na rostlou zeminu, tak není toto provedení první vrstvy tvarovek vhodné. Při stavbě základových pasů se doporučuje položit první vrstvu tvarovek na vrstvu pokladního beton tloušťky 40 až 100 mm. Položením první vrstvy tvarovek na podkladní beton se zabrání rozevírání spár mezi tvarovkami. První vrstva tvarovek se podkládá na vrstvu cementové malty o tloušťce 10 až 30 mm.



- Při stavbě podzemních stěn se první vrstva tvarovek ukládá také na vrstvu pokladního betonu tloušťky 40 až 100 mm. Při stavbě podzemních stěn je nutné chránit stěny hydroizolací a zpravidla také tepelnou izolací z extrudovaného polystyrén.

- Tvarovky se ukládají na sucho a obvykle se převazují na polovinu tvarovky. Pokládání tvarovek na vazbu ale není podmínkou. Vzhledem k tomu, že tvarovky nemají statickou funkci, tj. že



tvarovky slouží pouze jako prvek k ohraničení nosné betonové stěny, tak není nutné ukládat na vazbu. Kladení tvarovek je ale vhodnější, protože nevyplněná stěna provedena na vazbu je před vyplňováním stabilnější. Při podkládání tvarovek s většími rozměrovými tolerancemi je nutné vkládat do spár plastové nebo dřevěné klíny, aby měly spáry rozměrnou šířku.



- Současně s ukládáním tvarovek se u vyztužených konstrukcí vkládá do dutiny vodorovná a podélná ocelová výztuž. Poloha výztuže se fixuje svázáním svislé a podélné výztuže vazacím drátem. Při provádění vyztužených stěn je velmi důležité, aby měla výztuž polohu podle statického návrhu. Nesprávná poloha výztuže může zásadně změnit statické chování konstrukce a v krajním případě může vést k ztrátě únosnosti. Před betonáží stěny je nutné odpovědným pracovníkem převzít ocelovou výztuž.



- Tvarovky se zaplňují betonovou směsí, která se po vrstvách o výšce 150 mm hutní např. vpichy nebo ponorným vibrátorem. Betonová směs musí mít takový největší rozměr kameniva a takovou konsistenci, aby dobře obalila ocelovou výztuž a vyplnila zcela vnitřní dutinu, ale aby nevytékala spárami mezi tvarovkami. V jednom pracovním záběru je možné vyplnit tvarovky na výšku jednoho metru. Následující vyplňování tvarovek je možné až po 24 hodinách. Pokud je nutné provést vyplnění tvarovek na vyšší výšku než 1 metr, tak je nutné provést zajištění stability vyplněných



TVAROVKY PRO ZTRACENÉ BEDNĚNÍ

tvarevek vhodnou opěrnou konstrukcí, která musí zabránit „plavání“ tvarovek nebo vybočení stěny.

- Po vyplnění dutin je nutné chránit konstrukci před deštěm a rychlém vysychání. Rychlému vysychání konstrukce a vnikání srážkové vody se zabraňuje například PE folií. Zakrytí folií se provádí až do vyrovnání vlhkosti celé konstrukce.
- Při vyplňování tvarovek při nižších teplotách než $+5^{\circ}$ je nutné dodržovat zásady provádění betonářských prací v zimním období. Jakmile je to možné, tak je doporučeno vyhnout se provádění nadzemních konstrukcí z tvarovek ze ztraceného bednění v zimním období.
- Při provádění konstrukcí z některých tvarovek ztraceného bednění vzniká svislá suchá spára mezi tvarovkami. Proto u obvodových plášťů z takových tvarovek ztraceného bednění je nutné chránit konstrukci proti náporovému dešti omítkou, obkladem nebo jiným způsobem. Občas jsem se setkal s dotazem, zda je možné použít tvarovky ztraceného bednění pro konstrukce vystavené hydrostatickému tlaku. Pokud jsou použity tvarovky ztraceného bednění, které nevytvářejí suchou spáru mezi tvarovými, tak to možné je, ale je nutné vyplnit dutiny vodostavebním betonem.