

ATALUS – komplexní řešení pro svahy

Systém ATALUS slouží k výstavbě opěrných stěn ve svažitém terénu ve finální fázi stavby. Účelem je jednak zabránit sesouvání svahu nežádoucím směrem, za druhé také stavebně, respektive esteticky dotvořit pozemek a okolí po dokončení stavby tak, aby terén sloužil v souladu s krajinotvorným hlediskem.

Betonové tvarovky ATALUS jsou v oboru stavebnictví známy již od roku 1992, kdy je světu jako patentované řešení představil francouzský stavební inženýr André Pieyre. Tvarovky ATALUS poskytují stavebníkům možnost používat na stavbách a při úpravách terénu i podstatně jiné a lehčí systémy, než jsou dosud užívané masivní a obvykle předimenzované opěrné betonové stěny.

Opěrné stěny konstruované z tvarovek ATALUS nejenže minimalizují stavební a materiálovou náročnost plných stěn, a to při zachování pevnostních parametrů, ale navíc výrazně urychlují dobu výstavby a snižují finanční náklady. Přínášejí však i další velkou výhodu – umožňují osadit funkční opěrnou stěnu živou vegetací.

Každá jednotlivá tvarovka ATALUS pojme (podle velikostního typu – viz tab. 1) 0,1 až 0,25 m³ zeminy, a navíc konstrukčně tyto tvarovky umožňují přístup vegetace i k zemině svahu. Zároveň jsou tvarovky opatřeny speciálními drážkami a jsou konstruovány tak, aby se součástí opěrné stěny mohl stát i zavlažovací systém.

Cena opěrné stěny z betonových tvarovek je ve srovnání s cenou plné betonové zdi stejných rozměrů

mnohem méně náročná. Systém ATALUS tedy poskytuje ekonomické, ale i ekologické a estetické výhody.

Princip funkce vyztužené opěrné stěny

Udržení svahu v požadovaném sklonu je opěrnou stěnou zajišťováno jednak konstrukčním uspořádáním betonových tvarových prvků na sklonu svahu, ale také vyztužnými prvky, vkládanými horizontálně do zeminy (geosyntetickými textiliemi, tj. geomřížemi, georohožemi). Geomříže odolávají namáhání na tah a stabilizují svah. Prostor mezi nimi vyplňuje zhutněná zemina. Teprve spojením vyztužené zeminy s opěrnou stěnou z tvarovek je vytvořena kompletní opěrná konstrukce. Takováto opěrná konstrukce má pak obdobné účinky jako železobetonová masivní zeď.

Parametry a výhody betonových prvků ATALUS

Mechanické vlastnosti

Opěrné stěny z betonových prvků ATALUS nalézají velké uplatnění

jak na velkých stavbách dopravní infrastruktury – při úpravách železničních a silničních koridorů, mimoúrovňových křižovatek, protihlukových zábran a stavebních náspů, v zemědělských a průmyslových objektech, při úpravách mostních opěr, portálů a tunelů, ale také na menších stavbách – při úpravách pozemků u rodinných domů a industriálních pozemních objektů, při místních terénních úpravách (veřejná prostranství, kruhové objezdy, apod.), až po zahradní architekturu (terasy, pergoly, stupňovitě členěné zahrady a pozemky, květinové masivy apod.).

Betonové prvky ATALUS jsou v současné době nabízeny ve třech velikostech – viz tabulka.

Orientačním parametrem pro uplatnění betonových prvků pro opěrné stěny je poměr mezi šířkou a výškou uvažované stěny: její šířka by měla být alespoň 70 % výšky stěny. Zkušenosti z praxe ukazují, že toto kritérium je v drtivé většině případů aplikací opěrných stěn splněno – většina opěrných stěn je mnohem širších než vyšších.

Vysoká únosnost

Výztužné opěrné stěny z tvarovek ATALUS se vyznačují vysokou únosností a odolností jak vůči velkým gravitačním zatížením, tak vůči dynamickému namáhání.

Pro představu možnosti – některé aplikace ATALUS použité ve světě dosahují výšky přes 20 m. V konkrétním případě (výška aplikace je 22 m) jde o opěrnou stěnu, která je součástí náspu dálniční komunikace, a to navíc v seizmické oblasti Karibiku.

Výrobní parametry

- Pevnost v tlaku: min. 35 MPa;
- Součinitel mrazuvzdornosti: min. 0,75;
- Součinitel nasákavosti: max. 5 %.

Výroba betonových tvarovek ATALUS

Výroba betonových tvarovek ATALUS probíhá mechanizovaně z maticních forem, materiálem je vibrolisovaný beton. Tvar betonových prvků není náhodný (formy jsou chráněny průmyslovým vzorem) – v půdorysném pohledu jde o tvar podobný vejci, který má, jak známo, vynikající pevnostní charakteristiku.

Estetický vzhled

Z pohledového a estetického hlediska nabízí použití betonových tvarovek hned dvě výhody:

- vytvoření požadovaného reliéfu terénu a zarovnání a mechanické zpevnění svahů na stavbách;
- vytvoření stěn, tj. ploch, které se samy stanou součástí zpevňovaných svahů a pohledově působí na okolí.

V současné době jsou tvarovky ATALUS nabízeny ve dvou designových provedeních:

- betonový design – základní barva je šedá, lze však ladit i podle potřeby v jiných barvách a odstínech, popřípadě vytvářet ornamenty;
- design s drobnými oblázky – ty jsou osazeny na vnějším povrchu tvarovky.

Stavební univerzálnost

Tvarovky ATALUS plně vyhovují požadavku na zpevnění svahu – jejich instalací vzniká pevná stěna i na nepevných půdách.

S betonovými tvarovými prvky ATALUS lze vytvářet stěny se sklonem od 45° až po 88°, tj. téměř svislé.

Jednotlivé tvarovky jsou kladeny šachovnicovitě – vedle sebe (osa x) a na sebe (osa y) – a terasovitě kopírují sklon svahu (osa z).

Vzhledem k „provzdušněnému“, tj. šachovnicovitému uspořádání tvarovek není zpravidla nutno

Velikost/hmotnost jednotky (kg)	Spotřeba jednotek na m ²	Objem zeminy pro osazení vegetací (l/ks)	Účel použití
18/18	13	100	pro dekorální účely zahradní architektury, popřípadě opěrné stěny do výšky h = 2 m
50/48	7	150	pro stavební a dekorální účely, pro stěny do výšky h = 6 m ,
120/120	4	250	pro stavební účely velkého rozsahu (silniční a železniční infrastrukturu, náspy apod.), a vysoké stěny (h = až 24 m)

▲ Typy, technické parametry a účel použití tvarovek ATALUS

instalovat nákladný drenážní systém (jako je tomu u masivních plných stěn, které už ze své podstaty zadržují vodu, kterou je pak nutno odvádět). Šachovnicovité kladení tvarovek umožňuje, aby se případná srážková nebo spodní voda dostatečně rychle odpařila a aby na rub opěrné zdi nepůsobil nepříznivý hydrostatický tlak. Pro konkrétní případy a podle geologických podmínek terénu je však nutno tento předpoklad ověřit výpočtem.

Z konstrukčního a stavebního hlediska lze s betonovými tvarovými prvky velmi jednoduše vytvářet jak zcela rovné, respektive přímé stěny, tak také oblouky různých poloměrů a zakřivení, nebo půdorysně vypuklá či vydutá zalomení. Stavby stěn systémem ATALUS nevyžadují tzv. „mokrý proces“ – lze je proto instalovat snadno a bez nutnosti připravovat zdicí hmotu a za téměř jakýchkoliv klimatických podmínek.

Do stěn lze podle potřeby stavebně zintegrovat například schodiště, lze do nich zabudovat i různé stožáry či nosníky, sloupky a drobné konstrukce (žardiniéry či jiné dekorativní prvky apod.). Stejně tak originální je i možnost nechat osadit již hotovou stěnu vegetací, a tak ji ve velmi krátké době nechat zcela zazelenit. Kořenový systém vegetace působí prorůstáním do podložné zeminy jako pomocná zpevňující síť a přispívá ke zpevnění terénu. Tvarovky mají „lidské rozměry“, takže lze s nimi snadno manipulovat.

Bezzákladová technologie

Vyztužené opěrné stěny z betonových tvarovek staticky působí jako gravitační konstrukce, které svou vlastní hmotností působí proti destabilizujícím silám zemního tlaku. Stěna se staví odspodu, na začistěný betonový podklad, který však nemusí být tak masivní, jako je tomu u plných betonových zdí – jde v podstatě o bezzákladovou technologii. Základní linie tvarovek nemusí nutně být uložena do nezámrzné hloubky. Obvyklá hloubka uložení základové řady je přibližně 200 mm.

Suché spoje

Tvarovky jsou vrstveny volným uložením, nasucho. Nespojuje je tmel nebo mechanická fazeta. Stěny jsou pružné – bezmaltové suché spoje dostatečně umožňují nepatrné posuny a deformace mezi jednotlivými prvky, aniž by přitom docházelo k poruchám celé stěny nebo vzniku trhlin v zemině.

Výztužné geotextilie – geomříže

Při instalacích stěn vyšších než 2 m je z důvodu docílení konstrukční pevnosti zemina horizontálně prokládána geosyntetickou výztuží (výztužná geotextilie, geomříž). Funkce geomříže je obdobná, jako je funkce ocelové výztuže v plných masivních stěnách: přebírá v zemině tahová namáhání, kterým zemina bez výztuží není schopna odolávat, a slouží tedy ke stabilizaci svahu a k eliminaci sesouvání zeminy.

Prostor mezi geomřížemi se vysypává vrstvou zeminy, tzv. vyztuženou, hutněnou zeminou. Pro tu se doporučují hrubozrnější písčité a štěrkovité zeminy – snadněji hutní, mají vyšší propustnost vody a vyšší smykovou pevnost).

Geomříže se vyrábějí z různých polymerních materiálů – nejčastěji z polyesteru, vysokohustotního polypropylenu nebo polyethylenu – a v širokém rozsahu tahových pevností. Tyto materiály jsou velmi odolné proti chemickým a fyzikálním vlivům.

Teprve ve spojení s geomřížemi tvoří stěna z tvarovek kompletní výztužnou opěrnou konstrukci.

Předběžná studie, stavební dokumentace a instalace

Konkrétní výpočet rozměrů a způsobu konstrukce stěny a rovněž rozvrstvení geomříží je dán předběžnou studií, projektem a výpočtem v programu Talren. Projektová dokumentace zaručuje, že při jejím dodržení opěrné stěny ATALUS vyhovují požadovaným evropským normám. Výpočet schváleného konstrukčního řešení bere v úvahu výšku a úhel stěny, přetížení (svislé napětí), vlastnosti půdy



▲ Příklad výhodného užití prvků ATALUS při řešení zářezu komunikace do okolního terénu



▲ Krajinotvorné užití betonových prvků ATALUS ve svažitém terénu – vytvoření teras přispívá k efektivnímu využití pozemku



▲ Užití prvků ATALUS v dopravní infrastruktuře – zkracuje délku díla a přispívá tak k jeho lepší ekonomice

v místě, zásyp a přetvářecí efekty zeminy, včetně seizmicity zóny. Dodavatel prvků ATALUS provádí také instalaci (založení i montáž) stěny podle dokumentace.

Závěr

Opěrné a protihlukové stěny z betonových tvarovek ATALUS představují nejmodernější technologie zpevňování svahů současnosti.

■ Předběžná studie je v ateliéru navržena zdarma (podle zaslaného plánu či nákresu – obsahují-

cím čelní pohled, boční řez a údaje o povaze zeminy).

■ Značka ATALUS a průmyslové vzory jsou registrovány na mezinárodní úrovni.

■ Značka ATALUS je předmětem chráněného duševního vlastnictví. ■

Podrobné informace a kontakty na výrobu a prodej:

www.ATALUS.cz

Autor:
Ing. Jiří Kohutka
ATALUS