

ROZSAH SLUŽEB

ALLPLAN BRIDGE LINEAR ANALYSIS

Allplan Bridge Linear Analysis je optimálním doplňkem k systému Allplan Bridge Modeler. Parametrický 4D model slouží jako základ pro statickou analýzu. Statický model se automaticky odvozuje z geometrického modelu. Tato automatizace výrazně urychluje pracovní proces. Ale zároveň umožňuje inženýrovi mít neustále vše pod kontrolou. Kromě toho se z 4D modelu automaticky vypočítá také zatížení.

KATALOG MATERIÁLŮ (EVROPSKÁ NORMA) PRO ALLPLAN BIMPLUS

Allplan Bimplus je otevřená BIM platforma pro mezioborovou spolupráci. Pro zlepšení spolupráce je k dispozici katalog materiálů, ve kterém je přednastaveno několik různých typů materiálů, jako beton, armovací ocel, předpínací ocel apod. Každý materiál obsahuje množství parametrů včetně všech parametrů potřebných pro statický výpočet. Uživatel tak může materiály snadno načíst do projektu, přiřadit je k příslušné části mostu a provádět statickou analýzu.

AUTOMATICKÉ ODVOZENÍ STATICKEHO MODELU

System Allplan Bridge generuje statický model automaticky z geometrického modelu. To výrazně snižuje množství práce a náchylnost k chybám. Inženýr si zachová plnou kontrolu nad určením konstrukčních částí. Inženýr může cíleně stanovit, které konstrukční části jsou nosná konstrukce a které představují pouze zatížení. Dále má uživatel možnost použít prutový model nebo model nosného roštu.

SESTAVOVÁNÍ VÝPOČTŮ JEDNOTLIVÝCH STAVEBNÍCH FÁZÍ

Allplan Bridge analyzuje definovaný plán výstavby a nastavuje všechny potřebné definice výpočtu v automatizovaném procesu, jako jsou zatěžovací stavy, aktivace prvků a výpočtové akce. To zahrnuje také data pro výpočet nelineárních, na čase závislých efektů, jako je dotvarování, smršťování a relaxace. Přitom je zaručena naprostá transparentnost. Inženýr si zachovává plnou kontrolu nad generovanými položkami a má přehled o výsledcích kdykoli během výstavby.

AUTOMATICKÉ PŘÍRAZOVÁNÍ PŘED- PÍNAČÍ VÝZTUŽE

Statický model pro umístování předpínací výztuže v nosíkových prvcích je generován z jejich definované polohy v prostoru. Allplan Bridge analyzuje přesnou polohu předpínacího prvku ve vztahu k nosníku a automaticky jí přiřadí odpovídajícímu nosníku s příslušnými hodnotami excentricity. Jakmile uživatel specifikuje okamžik, kdy je předpínací výztuž aktivována, produkt automaticky vygeneruje odpovídající zatěžovací stavy a výpočtovou akci a aplikuje zatížení na konstrukci.

NELINEÁRNÍ, NA ČASE ZÁVISLÉ ÚČINKY NA MATERIÁL

Na základě sestavených vstupních parametrů, které popisují chování betonu při dotvarování, smršťování a relaxaci předpětí během konstrukčních fází, vypočítá se pro každý časový interval mezi příslušnou změnou aktivní nosné konstrukce a/nebo stavem zatížení příslušné zatížení při dotvarování. Tato kalkulace vychází ze vzorců uvedených ve vybrané normě. Konečný případ zatížení při dotvarování pokrývá dlouhodobé účinky po dobu životnosti.

PŘIDÁVÁNÍ DODATEČNÝCH ZÁTĚŽÍ

Z geometrického modelu se automaticky načte hmotnost a poloha vlastních zatížení (jako chodníky, vozovka atd.). Uživatel musí pouze specifikovat časový okamžik, kdy bude tento prvek instalován a následně zatížení aplikovat. Ostatní dodatečné zátěže, jako například změna teploty nebo zatížení větrem, lze také snadno definovat a použít.

DEFINICE ZATÍŽENÍ DOPRAVOU

Zatížení dopravou lze definovat a aplikovat velmi snadným způsobem. Na jedné straně je možné zatížení dopravou automaticky aplikovat podle zvolené normy. Na straně druhé umožňuje Allplan Bridge upravit definici zatížení a zadat libovolný typ pohyblivého zatížení.

VÝPOČET A VYHODNOCENÍ PŘÍČINKOVÝCH ČAR

S Allplan Bridge je možné snadno a rychle zjistit nejvíce nepříznivou polohu pohyblivého zatížení. Výpočet je založen na vyhodnocení příčinkových čar, což umožňuje rychlý výpočet. Konečný výsledek se ukládá jako obálka kritických kombinací.

SEISMICKÉ ZATÍŽENÍ

V Allplan Bridge se seismické zatížení vyhodnocuje pomocí multimodální analýzy spekter odezvy. Řešení probíhá ve výpočtu formou dvou samostatných úloh.

VÝPOČET VLASTNÍCH TVARŮ KMITÁNÍ

Výpočet vlastních tvarů kmitání konstrukce probíhá na netlumené soustavě stanovením kořenů homogenní soustavy rovnic $[K] \cdot u - \omega^2 \cdot [M] \cdot u = 0$. Vlastní čísla pro tuto soustavu rovnic se hledají pomocí iterace podprostoru podle Bathe, a následně i vlastní frekvence ω a příslušné směry posunutí pro výpočet tvarů kmitu. Vlastní tvary kmitání jsou normalizovány k hodnotě maximální výchylky 1. Ukládají se do databáze pro pozdější vizualizaci a další úlohy pro vyhodnocení. Vedle matice tuhosti je nutná i matice hmotnosti coby hlavní parametr výpočtu vlastních čísel. Ta představuje kmitající hmoty konstrukce. V programu Allplan Bridge 2021 se při výpočtu konzistentní matice hmotnosti automaticky uvažuje vlastní tíha a ostatní stálá zatížení. Tím je zajištěna přesnost výsledků i při rozdělení modelu na hrubé prvky. Další hmoty, které do úlohy vstupují, může uživatel snadno definovat spolu s jejich polohou a případným momentem setrvačnosti.

ANALÝZA SPEKTER ODEZVY

Při zemětřesení závisí skutečná míra buzení jednotlivých vlastních tvarů kmitání na směru seismického vlnění (zrychlení podloží), na odpovídajícím procentu aktivované hmoty a tlumícím chování konstrukce. Analytická řešení pro typické konstrukce a jednotkové impulsy jsou k dispozici v normách v podobě příslušných spekter odezvy s určenými koeficienty proporcionality vlastních tvarů kmitání v závislosti na vlastní frekvenci. Vypočtené amplitudy vázané na jednotlivé vlastní tvary se skládají pomocí různých metod uvedených v literatuře. Řešení Allplan Bridge 2021 nabízí metody ABS, odmocniny součtu čtverců SRSS a úplné kvadratické kombinace CQC. Různé směry zemětřesení, tj. příčný, podélný a svislý směr, jsou ošetřeny třemi samostatnými výpočty. Kombinací těchto případů se pak získá finální obálka extrémních hodnot.

SUPERPOZICE A KOMBINACE

Způsob definice tabulkovým a vizualizovaným schématem kombinací se snadno používá a umožňuje dokonalý přehled. V tabulkovém formátu má uživatel přehled nejen o definovaných součinitelích zatížení, ale i o různých typech kombinací. Typ kombinace je důležitým atributem při provádění návrhu podle normy. Návrh pro jednotlivé typy namáhání pak může být pro odpovídající kombinace automatizovaný.

KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

Definice kombinací zatěžovacích stavů je v programu Allplan Bridge uživatelsky komfortní. Schematická definice kombinuje maximální flexibilitu s optimální přehledností. Je možné vybrat několik složek napětí v uživatelem definovaných bodech a provést překrytí napětí. Proces kombinace kromě toho umožňuje ukládat odpovídající výsledky pro vybrané prvky.

STATICKÝ VÝPOČET

Pro všechny výpočtové akce, dříve automaticky a ručně provedené v průběhu stavby, se provede globální statický výpočet, vycházející z Bernoulliho teorie nosníků. Teorie byla rozšířena proto, aby byla korektně zohledněna také změna průřezu. Navíc se provádí nelineární výpočet časově závislých efektů, a to při zohlednění normovaných pravidel dimenzování.

ODEBÍRÁNÍ PRVKŮ A ZATÍŽENÍ

Dočasné zatížení jsou součástí každého stavebního procesu. V Allplan Bridge se zohledňuje čas jako čtvrtá dimenze při definici jednotlivých fází výstavby. Nově nabízí tato verze možnost zohlednit tyto prvky v rámci stavebního plánu nejen geometricky, ale i staticky. Produkt analyzuje definovaný plán výstavby a shrnuje všechny nutné výpočetní postupy do jednoho automatizovaného procesu, jako např. definici zatěžovacího stavu, deaktivaci prvku, výpočetní akce a aktualizaci sumačních zatěžovacích stavů.

Aktuální systémové požadavky najdete na allplan.com/info/sysinfo

ALLPLAN Česko s.r.o. > Žerotínova 1133/32 > 130 00 Praha > Tel.: +420 225 384 880
info.cz@allplan.com > allplan.com

ALLPLAN Slovensko s.r.o. > Bajkalská 19B > 82101 Bratislava > Tel.: +421 2 49251120
info.sk@allplan.com > allplan.com