

ROZSAH SLUŽEB

ALLPLAN BRIDGE CODE-BASED DESIGN

Modul Allplan Bridge Code-Based Design je doplňkem k nástrojům Allplan Bridge Modeler a Allplan Bridge Linear Analysis. Statický model je automaticky odvozen z geometrického a výsledky statického výpočtu tvoří základ pro návrh a posouzení podle platných norem. Po vytvoření potřebných obálek odpovídajících si vnitřních sil může uživatel provést automatický návrh nutného množství výztuže podle norem. Navrženou výztuž lze korigovat manuálním zadáním plochy výztuže a lze provést posouzení na mezní stav únosnosti (MSÚ) a mezní stav použitelnosti (MSP). S řešením Allplan Bridge tak uživatel snadno a rychle provede ekonomicky úsporný návrh pro libovolnou konstrukci mostu z předpjatého betonu.

VÝPOČET LINEÁRNÍHO NAPĚTÍ

Návrh předpjatých betonových mostů závisí na úrovni předpětí. Zásadní je proto správně stanovit množství a trasování předpínací výztuže a předpínací sílu. Posouzení podle norem jsou příliš složitá na to, aby je bylo prakticky možné přímo použít ke stanovení potřebného předpětí. Proto je v programu Allplan Bridge k dispozici výpočet lineárního elastického napětí. Úpravou geometrie kabelů a/nebo velikosti předpínací síly tak, aby byly hodnoty lineárního napětí v určitých mezích, může uživatel finalizovat návrh předpětí. Výpočet lineárního elastického napětí se provádí pro všechna významná vlákna použitých průřezů a pro všechny uživatelem definované body napětí. Minimální a maximální napětí se počítá se zohledněním ideálních průřezových charakteristik a výsledků analýzy fází výstavby. Uživatel si může výsledek zobrazit graficky v jakékoli požadované podobě, např. jako celková minima a maxima pro celý průřez nebo pro určené vlákno průřezu. Díky tom může lépe porozumět chování mostu, přesněji navrhnout předpětí a geometrii předpínací výztuže a snáze doladit návrh konstrukce. Výpočet lineárního napětí nezávisí na použité normě, takže jej lze uplatnit pro návrhy podle Eurokódů i norem AASHTO.

NÁVRH VÝZTUŽE

Po doladění předpětí lze Allplan Bridge použít i k návrhu plochy betonářské výztuže tak, aby byly splněny všechny podmínky, které normy vyžadují pro mezní stav únosnosti (MSÚ) a mezní stav použitelnosti (MSP). Při návrhu podélné i smykové výztuže se počítá s její definovanou polohou se zohledněním působících vnitřních sil a některých konstrukčních zásad (maximální plocha vyztužení a minimální světlá vzdálenost prutů). Tato metoda umožňuje nejen optimalizaci plochy výztuže pro více obálek odpovídajících si vnitřních sil, ale dokáže také zohlednit uživatelem požadovanou minimální plochu výztuže a v případě potřeby vypočítat nutné dodatečné vyztužení. Cílem je poskytnout uživateli jednoduchý nástroj pro určení potřebné plochy podélné, smykové a torzní výztuže, kterou lze vložit do průřezu při splnění všech podmínek posouzení na MSÚ a na šířku trhlín. Kromě toho tento proces zohledňuje fáze výstavby a příslušné změny konstrukce. Výstupem je přehledné schéma pro tvůrce podrobné výkresové dokumentace.

POSOUZENÍ NA MSÚ A MSP PODLE RŮZNÝCH NOREM

Allplan Bridge obsahuje modul pro posouzení mezního stavu únosnosti předpjatých i nepředpjatých železobetonových průřezů v ohybu se zahrnutím případných normálových sil, ve smyku a kroucení i pro posouzení interakce vnitřních sil. Posouzení mezního stavu použitelnosti, zejména omezení napětí, šířky trhlin a podmínky dekomprese (tj. zaručené rezervy tlakového napětí), probíhá se zohledněním rozměrů průřezu a výztuže navržené a ověřené v předchozích krocích.

Posouzení lze provádět kdykoliv, v průběhu virtuální výstavby nebo ve finálním stavu, bez omezení tvarem průřezu a se zohledněním dotvarování, smršťování a relaxace. Úplné posouzení na MSÚ a MSP je k dispozici pro Eurokód, pro normu AASHTO LRFD je v aktuální verzi programu umožněn výpočet únosnosti v ohybu.

K posuzování průřezů se používají nelineární pracovní diagramy materiálů, takže uživatel dosáhne v návrhu maximální úspory.

Výsledky všech typů posouzení jsou z podstatné části vizualizované, což dává inženýrům dobrý přehled o chování konstrukce. V analýze účinků 2. řádu u štíhlých pilířů se používá metoda jmenovité křivosti se zohledněním geometrických imperfekcí a vlivu dotvarování. Následně se kombinace normálové síly a dvouosého ohybu posuzuje pomocí 3D interakční plochy, kterou protíná výsledný momentový vektor.

Návrh se zohledněním smyku podle norem EN vychází z modelu příhradové analogie s proměnným úhlem tlačných diagonál. Únosnost průřezu v kroucení se počítá na základě ekvivalentního tenkostěnného průřezu. Části průřezů, které efektivně přispívají k únosnosti ve smyku a kroucení, jsou identifikovány automaticky na základě rozložení lineárního elastického smykového napětí od jednotkového zatížení Q_z , Q_y a T_x . Účinky všech složek vnitřních sil se mohou skládat a lze posuzovat interakci veličin N_x , M_y , M_z , V_y , V_z a T_x .

V posouzení podle norem EN mají často na návrh průřezu zásadní vliv podmínky použitelnosti.

Normálová napětí a šířka trhlin způsobené účinky provozního zatížení se počítají za předpokladu, že beton nedokáže přenést tahové napětí. Postup pro výpočet šířky trhliny podle norem EN byl rozšířen do podoby obecné a inovativní metody, která je vhodná pro posuzování skutečných mostních řezů.

Vyztužené průřezy libovolného tvaru se převedou na oblasti lokálního vzniku trhlin, ve kterých se určí účinná tažená plocha betonu. Zároveň výpočet přetvoření výztužných vložek zohledňuje geometrii celého průřezu.

AUTOMATICKÁ TVORBA VÝSTUPŮ

Všechny výsledky návrhu a posudků jsou prezentovány v automaticky generovaných dílčích protokolech platných pro vybrané řezy a lze je uživatelsky vkládat do celkového protokolu ve formátu Microsoft Word. Tyto dílčí protokoly obsahují všechny relevantní informace o návrhu, resp. posouzení: pro jaký průřez, v jakém čase a staničení konstrukce a s jakým výsledkem byly návrh či posouzení provedeny. Tímto způsobem může inženýr kontrolovat a lépe pochopit všechny detaily a předpoklady výpočtů, které předepisuje norma, a tím může doložit správnost výsledků a svého návrhu.

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

