



# Kombinace zatěžovacích stavů EC-EN 1990

Výukový materiál

Všechny informace uvedené v tomto dokumentu mohou být změněny bez předchozího upozornění. Žádnou část tohoto dokumentu není dovoleno reprodukovat, uložit do databáze nebo systému pro načítání ani publikovat, a to v žádné podobě a žádným způsobem, elektronicky, mechanicky, tiskem, fotografickou cestou, na mikrofilmu ani jinými prostředky bez předchozího písemného souhlasu vydavatele. Firma Scia nezodpovídá za žádné přímé ani nepřímé škody vzniklé v důsledku nepřesností v dokumentaci nebo softwaru.

© Copyright 2010 Scia Group nv. Všechna práva vyhrazena.

# **Kombinace zatěžovacích stavů – EC-EN 1990**

## **Scia Engineer 2011**

Vydání: Scia Engineer 2011  
 Tutoriál: Kombinace zatěžovacích stavů – EC-EN 1990  
 Revize: 06/2011

<b>Kanceláře společnosti Nemetschek Scia</b>		
<p><b>Belgie – ústředí</b>                      Scia Group nv                      Industrieweg 1007                      B-3540 Herk-de-Stad                      Telefon: +32 13 55 17 75                      Fax: +32 13 55 41 75                      E-mail: info@scia-online.com</p> <p><u>Telefon – podpora:</u>                      CAE (Scia Engineer)                      Tel.: +32 13 35 03 10                      E-mail – podpora: support@scia-online.com</p> <p><u>CAD (Allplan)</u>                      Tel.: +32 13 35 03 15</p> <p><u>CIM (SCIA•Steel)</u>                      Tel.: +32 13 35 03 20</p> <p><u>think project!</u>                      Tel.: +32 13 35 03 15</p> <p><b>Rakousko</b>                      Scia Datenservice Ges.m.b.H                      Dresdnerstrasse 68/2/6/9                      A-1200 Wien                      Telefon: +43 1 7433232-11                      Fax: +43 1 7433232-20                      info@scia.at</p> <p><u>Podpora</u>                      Tel.: +43 1 7433232-12                      E-mail: support@scia-online.com</p> <p><b>Brazílie</b>                      Scia Group Branch Office                      Rua Funchal, 418 - 35º andare                      Vila Olímpia - E-Tower                      São Paulo, SP 04551-060, Brasil                      Telefon: +55 11 3521-7232                      Fax: +55 11 3521-7070                      brasil@scia-online.com</p>	<p><b>Česká republika</b>                      Scia CZ, s.r.o.                      Slavíčkova 1a                      638 00 Brno                      Telefon: +420 530 501 570                      Fax: +420 226 201 673                      info.brno@scia.cz</p> <p>Scia CZ, s.r.o.                      Evropská 33E                      160 00 Praha 6                      Telefon: +420 226 205 600                      Fax: +420 226 201 673                      info.praha@scia.cz</p> <p><b>Francie</b>                      Scia France SARL                      Centre d'affaires Objectif                      2, rue Louis Armand                      F-92661 Asnières Cedex                      Telefon: +33 1.46.13.47.00                      Fax: +33 3.28.33.28.69                      france@scia-online.com</p> <p><b>Německo</b>                      Scia Software GmbH                      Emil-Figge-Strasse 76-80                      D-44227 Dortmund                      Telefon: +49 231/9742586                      Fax: +49 231/9742587                      info@scia.de</p> <p><b>Indie (vývojové středisko Scia)</b>                      CADS Software India (P) Ltd                      NO. 43 Thirumalai Pillai Road, T. Nagar                      Chennai - 600017 INDIA                      Telefon: +91 44-28233681/82/83/84                      Fax: +91 44-28232349                      sales@cadsindia.com</p> <p><b>Nizozemsko</b>                      Scia Nederland                      Kroonpark 10                      NL- 6831 GV Arnhem                      Telefon: +31 26 320 12 30                      Fax: +31 26 320 12 39                      info@scia.nl</p>	<p><b>Slovensko</b>                      Scia SK, s.r.o.                      Topol'ová 8                      SK - 010 03 Žilina                      Telefon: +421 415 003 070-1                      Fax: +421 415 003 072                      info@scia.sk</p> <p><b>Španělsko</b>                      MP Scia INGENIERIA sl                      C/La Fuente 25 A                      ES-28710 El Molar (Madrid)                      Telefon: +34 627559030                      spain@scia-online.com</p> <p><b>Švýcarsko</b>                      Scia Group Branch Office                      Dürenbergstr. 24                      CH-3212 Gurmels                      Telefon: +41 26 341 74 11                      Fax: +41 26 341 74 13                      info@scia.ch</p> <p><b>Spojené arabské emiráty</b>                      Nemetschek Scia ME                      Dubai Silicon Oasis HQ Building                      P.O. Box 341041, Dubai, U.A.E.                      Telefon: +971 4 5015744                      Fax: +971 4 5015777                      uae@scia-online.com</p> <p><b>Spojené království</b>                      Scia Group Branch Office                      Holly House, 7 Holly Court                      Bramcote, Nottingham, NG9 3DZ                      Telefon: +44 (0) 115 9677722                      Fax: +44 (0) 115 9677722                      uk@scia-online.com</p> <p><b>USA</b>                      Nemetschek Scia                      7150 Riverwood Drive                      Columbia, MD (USA)                      Telefon: +1 410-290-5114                      Fax: +1 410-290-8050                      usa@scia-online.com</p>

# 1. Obsah

1.	Obsah.....	5
2.	Základní informace .....	6
2.1	Úvod.....	6
2.2	Scia Engineer Support .....	6
2.3	Scia websites .....	7
3.	Zatěžovací stavy, kombinace.....	8
4.	Zatěžovací stavy .....	9
5.	Skupiny zatížení .....	11
6.	Kombinace zatěžovacích stavů .....	12
7.	Příklad.....	14
7.1	LINEÁRNÍ KOMBINACE – Normově nezávislá kombinace.....	14
7.2	OBÁLKOVÁ KOMBINACE – Normově nezávislá kombinace .....	15
7.3	NORMOVĚ ZÁVISLÉ KOMBINACE DLE EUROKÓDU EN .....	20
7.3.1	EN – MSÚ (STR/GEO) Sada B – Mezní stav únosnosti .....	23
7.3.2	EN – MSÚ (STR/GEO) Sada C – Mezní stav únosnosti .....	29
7.3.3	EN – mimořádné 1, EN – mimořádné 2 – Mezní stav únosnosti	29
7.3.4	EN – seizmické – Mezní stav únosnosti.....	29
7.3.5	EN – MSP char. – Mezní stav použitelnosti .....	29
7.3.6	EN – MSP frekv. - Mezní stav použitelnosti .....	30
7.3.7	EN – MSP kvazi. – Mezní stav použitelnosti .....	30
7.4	SKUPINY VÝSLEDKŮ .....	30
7.5	KLÍČ KOMBINACE .....	31

## 2. Základní informace

### 2.1 Úvod

Tento tutoriál popisuje na vzorových příkladech principy programu a představuje jeho základní funkce. Tutoriál je určen především pro začínající uživatele, ovšem i pokročilí v něm mohou najít některé nové „triky“, které mohou zefektivnit jejich práci.

### 2.2 Scia Engineer Support

Nemetschek Scia má pevně danou dvouúrovňovou strukturu uživatelské podpory. V případě, že zaměstnanci podpory první úrovně nebudou schopni uspokojivě zodpovědět Vaše dotazy, postoupí je pracovníkům druhé úrovně s detailními znalostmi dané oblasti.

Každý pracovní den od 8.00 – 12.00 a 12.30 – 16.00 mohou všichni zákazníci se servisní smlouvou počítat s telefonickou podporou našeho týmu.

Kromě technické pomoci s ovládáním programu nabízíme také pomoc při řešení neočekávaných potíží nebo vysvětlení konkrétního dotazu.

Pokud podpora první úrovně dojde k závěru, že není schopna dostatečně zodpovědět Vaše dotazy, pošle žádost o pomoc nebo informaci dále na inženýra odpovědného za daný produkt.

#### Tip

Pokud se delší dobu snažíte dovolat a linka podpory je obsazená, můžete nám poslat e-mail na **support@scia-online.com**. Váš e-mail bude okamžitě zaregistrován a obdržíte e-mail s číslem a přímým odkaz na náš systém podpory.

Zpracování vašeho dotazu můžete usnadnit a urychlit, pokud ve vašem dotazu uvedete následující údaje.

číslo verze programu (najdete v nabídce Nápověda > O aplikaci)

operační systém, na kterém program spouštíte

jedná se o náhodný problém, nebo k němu dochází opakovaně

přesný popis postupu vedoucího k chybě

objevuje se problém pouze u jediného projektu nebo je na projektu nezávislý

velmi pomůže, pokud k dotazu připojíte Váš projekt ( \*.esa soubor)

Nezapomeňte také uvést svůj kontakt.

## 2.3 Scia websites

Pro naše české uživatele a zájemce o výpočetní program Scia Engineer jsme připravili webové stránky **www.scia-online.cz**.

Na těchto stránkách můžete sledovat aktualizace jednotlivých verzí programu. Pokud vlastníte některou ze starších licencí Scia Engineer, SCIA ESA PT, nebo NEXIS 32 a nevíte, kde verzi stáhnout, zamiřte do sekce **Download**.

<http://www.scia-online.cz/index.php?typ=CDA&showid=740>

### Download

- Scia Engineer 2010.1
- Scia Engineer 2010
- Scia Engineer 2009
- Scia Engineer 2008
- Scia ESA PT 2007.1
- Nexis32
- FlexNet
- Activation Tester
- Keylist
- Ovladače Sentinel + důležité soubory
- FriLo



Dříve, než vytočíte telefonní číslo technické podpory, nahlédněte do sekce **Tipy a Návody**.

<http://www.scia-online.cz/index.php?typ=CDA&showid=39>

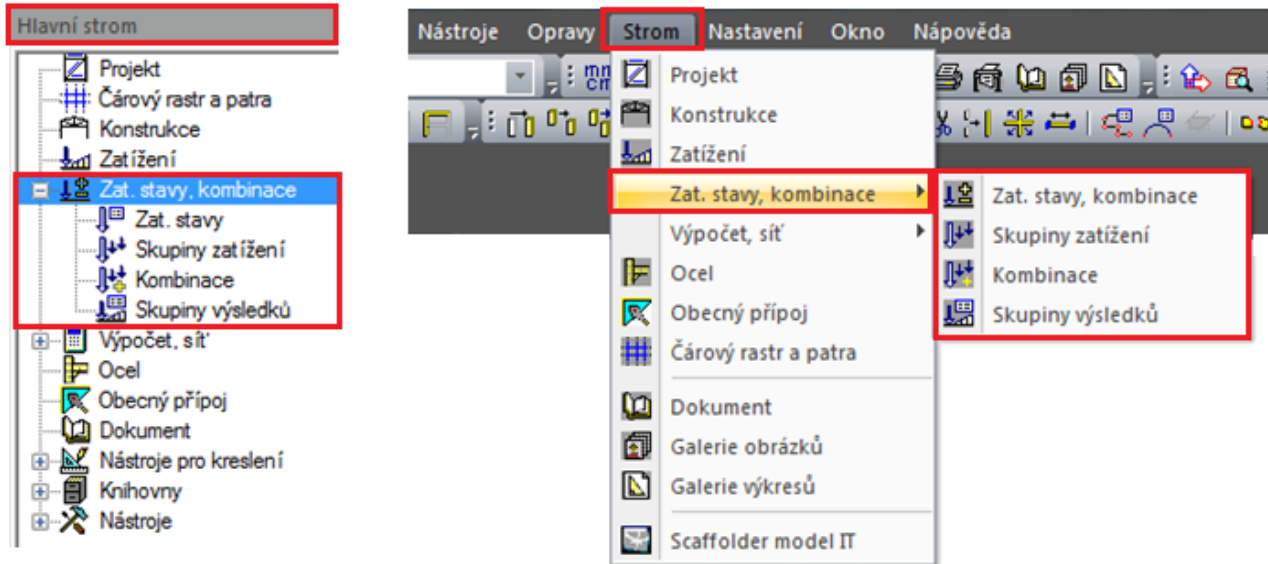
Zde můžete nalézt užitečné návody pro práci s programem.

### Tipy a návody

- Nexis
- Scia Engineer
- FriLo
- Ochrana

### 3. Zatěžovací stavy, kombinace

V tutoriálu **Zatěžovací stavy, kombinace** si ukážeme, jaké možnosti nabízí Scia Engineer 2011.





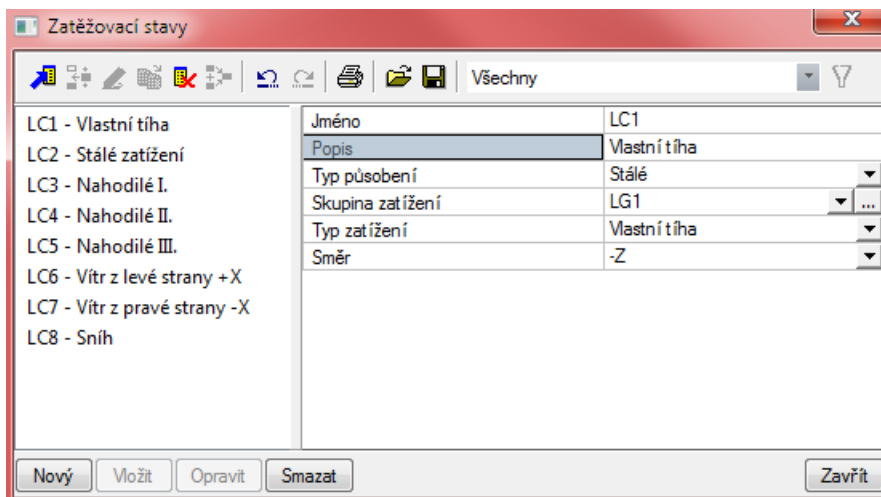
## 4. Zatěžovací stavy

Jednotlivá zatížení se nedefinují „volně“. Musí být zařazeny do zatěžovacích stavů. Zatěžovací stavy odpovídají odborné terminologii stanovené národními normami pro zatížení stavebních konstrukcí. Aplikace zatěžovacích stavů v systému Scia Engineer dodržuje postupy pro práci se zatížením, které jsou obvyklé a také závazné ve stavební praxi.

Po namodelování konstrukce je nutné zadat zatížení, vytvořit kombinace zatěžovacích stavů a pak je možné udělat výpočet.

**Správce zatěžovacích stavů** lze otevřít jedním z následujících způsobů:

- použitím příkazu menu **Strom > Zat. stavy, kombinace > Zatěžovací stavy**.
- použitím větve stromu **Zat. stavy, kombinace > Zatěžovací stavy**.



Správce zatěžovacích stavů umožňuje:

- vytváření nového zatěžovacího stavu,
- editaci zadaného zatěžovacího stavu,
- mazání zadaného zatěžovacího stavu,
- tisk informací o zadaném zatěžovacím stavu,
- uložení a načtení zadaného zatěžovacího stavu do a z externího souboru.

**NOVÝ**

**Zatěžovací stavy**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Ridičí za t. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z	Kritikoodbě	Zádný
LC2	Stálé zatížení	Stálé	LG1	Statické	Standard		Kritikoodbě	Zádný
LC3	Nahodilé I.	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Kritikoodbě	Zádný
LC4	Nahodilé II.	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Kritikoodbě	Zádný
LC5	Nahodilé III.	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Kritikoodbě	Zádný
LC6	Vítr z levé strany +X	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Kritikoodbě	Zádný
LC7	Vítr z pravé strany -X	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Kritikoodbě	Zádný
LC8	Snih	Nahodilé	LG4	Statické	Standard		Kritikoodbě	Zádný

**Uložit jako**

Uložit do: user

Název položky	Datum změny	Typ
DocumentTemplates	30.5.2011 13:11	Slotka sov
EPW	20.4.2011 11:28	Slotka sov
GraphicTemplates	20.4.2011 11:42	Slotka sov
prof	15.6.2011 13:13	Slotka sov
ProjectData	15.6.2011 8:18	Slotka sov
PROPCRTL	18.5.2011 14:14	Slotka sov
Properties	20.4.2011 11:29	Slotka sov
Protection	4.4.2011 10:22	Slotka sov
set	24.5.2011 14:01	Slotka sov
Toolbars	15.6.2011 13:13	Slotka sov

Název souboru:  **Uložit**

Uložit jako typ: Databázový soubor aplikace (\*.db4) **Storno**

**Zapsat do databáze**

Databáze projektu	Účiv. databáze
LC1 - Vlastní tíha	LC1 - Vlastní tíha
LC2 - Stálé zatížení	LC2 - Stálé zatížení
LC3 - Nahodilé I.	LC3 - Nahodilé I.
LC4 - Nahodilé II.	LC4 - Nahodilé II.
LC5 - Nahodilé III.	LC5 - Nahodilé III.
LC6 - Vítr z levé strany +X	LC6 - Vítr z levé strany +X
LC7 - Vítr z pravé strany -X	LC7 - Vítr z pravé strany -X
LC8 - Snih	LC8 - Snih

**Zapsat do databáze >>** **Smazat** **Zavřít**

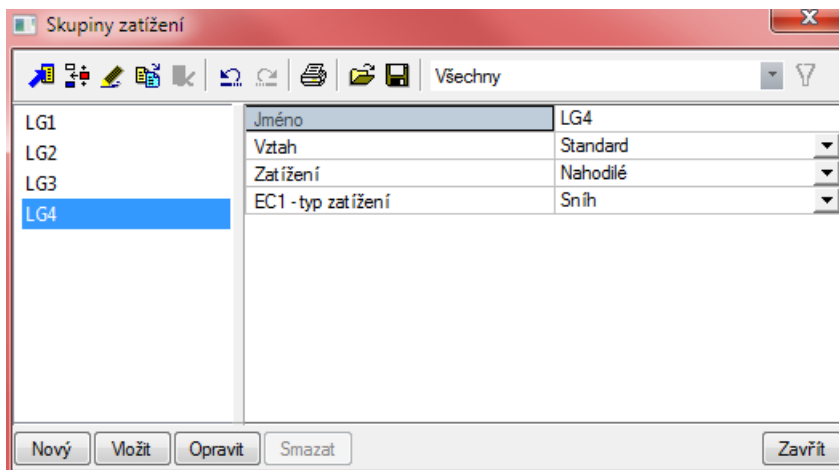
## 5. Skupiny zatížení

Skupiny zatížení ovlivňují, jak budou jednotlivé zatěžovací stavy navzájem kombinovány, pokud se vloží do kombinace.

Skupiny zatížení jsou důležité zvláště pro automaticky generované kombinace zatěžovacích stavů (obálkové, normově závislé). Pomocí skupin zatížení může uživatel jednoduše určit, které stavy MUSÍ, NESMÍ a MOHOU působit společně.

**Správce skupin zatížení** lze otevřít jedním z následujících způsobů:

- použitím příkazu menu Strom > Zat. stavy, kombinace > Skupiny zatížení,
- použitím větve stromu Zat. stavy, kombinace > Skupiny zatížení.



Správce skupin zatížení umožňuje:

- vytvoření nové skupiny zatížení,
- editování zadané skupiny zatížení,
- mazání zadané skupiny zatížení,
- tisk informací o zadané skupině zatížení,
- uložení a načtení zadané skupiny zatížení do a z externího souboru.

## 6. Kombinace zatěžovacích stavů

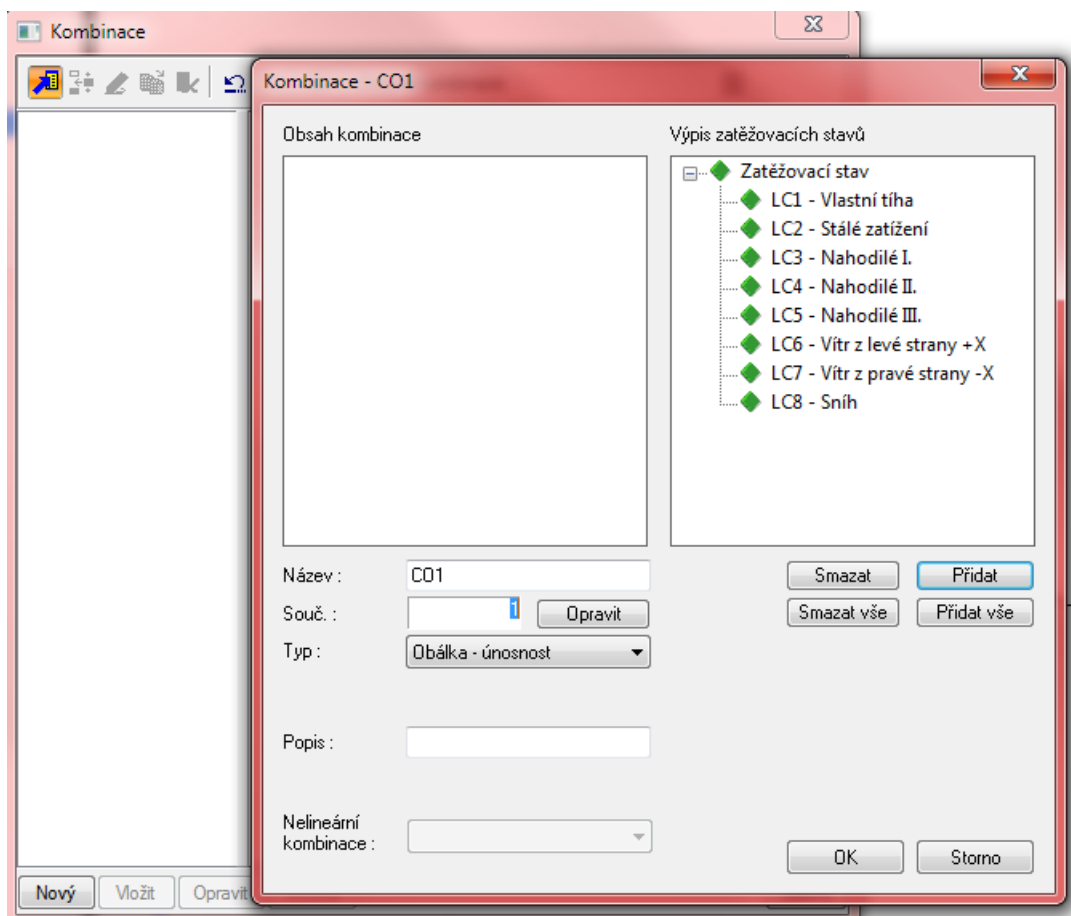
Zatěžovací stavy definované v projektu mohou být kombinovány v kombinacích zatěžovacích stavů. Kombinace pak mohou být použity pro vyčíslení výsledků a pro posouzení podle národních norem.

Kombinace mohou být různých typů. Každý typ je používán pro jiný druh posudku. Nicméně všechny typy kombinací mohou být použity pro výchozí výpočet výsledků (tj. pro posouzení vypočtených vnitřních sil).

Program Scia Engineer umožňuje uživateli použít tři různé typy kombinací: lineární, obálka a normově závislá kombinace.

**Správce kombinací** lze otevřít jedním z následujících způsobů:

- použitím příkazu menu **Strom > Zat. stavy, kombinace > Kombinace**,
- použitím větve stromu **Zat. stavy, kombinace > Kombinace**.



**TYPY KOMBINACÍ:****Lineární únosnost:** 

Tato kombinace definuje jednu konkrétní uživatelskou kombinaci na únosnost. Jedná se o prostý součet zatěžovacích stavů vynásobených patřičnými uživatelem definovanými součiniteli.

**Lineární použitelnost:** 

Tato kombinace definuje jednu konkrétní uživatelskou kombinaci na použitelnost. Jedná se o prostý součet zatěžovacích stavů vynásobených patřičnými uživatelem definovanými součiniteli.

**Obálka únosnost:** 

Tato kombinace definuje předpis pro automatické generování kombinací na únosnost.

**Obálka použitelnost:** 

Tato kombinace definuje předpis pro automatické generování kombinací na použitelnost.

**Kombinace závislé na normě:** 

V závislosti na aktivní normě projektu program umožňuje vytvářet další kombinace podle národní normy. Jedná se o rozšíření obálky. Všechny zatěžovací stavy určené uživatelem jsou kombinovány všemi možnými způsoby dle definovaného **Typu působení, Typu zatížení a Skupiny zatížení.**

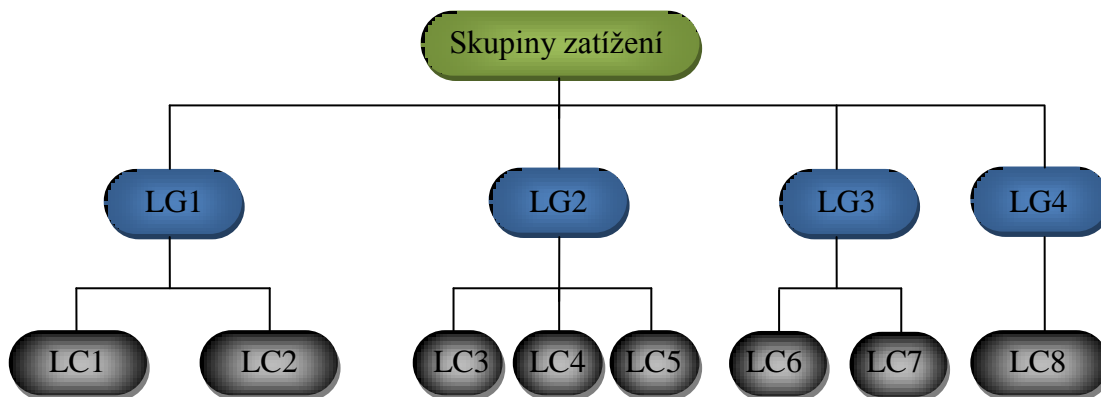
**Poznámka**

Při tvorbě kombinací pro výsledky vnitřních sil není žádný význam při volbě únosnost, nebo použitelnost. Toto rozdělení je důležité pro následné návrhy a posudky oceli/betonu. Program vyžaduje kombinaci pro únosnost při pevnostních posudcích, výpočet (návrh) výztuže. Kombinaci pro použitelnost při posudcích přetvoření a vzniku trhlin.

## 7. Příklad

Vytvoříme 8 zatěžovacích stavů

1. **LC1** – Vlastní tíha → stálé
2. **LC2** – Stálé zatížení → stálé
3. **LC3** – Nahodilé I. → nahodilé
4. **LC4** - Nahodilé II. → nahodilé
5. **LC5** - Nahodilé III. → nahodilé
6. **LC6** – Vítr z levé strany → nahodilé
7. **LC7** – Vítr z pravé strany → nahodilé
8. **LC8** – Sníh



### 7.1 LINEÁRNÍ KOMBINACE – Normově nezávislá kombinace

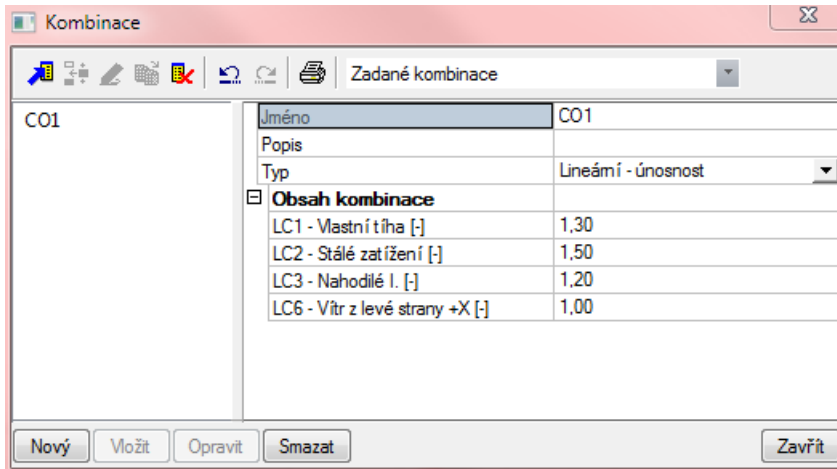
Tato kombinace definuje konkrétní typ kombinace jak na únosnost, tak i použitelnost. Uživatel si sám definuje, jak si chce kombinaci zadat.

Rozdíl mezi kombinacemi na únosnost a použitelnost je pouze v posudcích. Některé posudky se provádí na únosnost a jiné zase na použitelnost. Jinak zde není žádný jiný rozdíl.

Všechny zatěžovací stavy se jen sečtou a vynásobí součinitelem bezpečnosti. Pokud chceme zohlednit nějaký součinitel, nutno zadat přímo ve správci kombinací.

Příklad uživatelsky zadané lineární kombinace:

$$CO1 = LC1*1,3+ LC2*1,5+ LC3*1,2+LC6*1,0$$



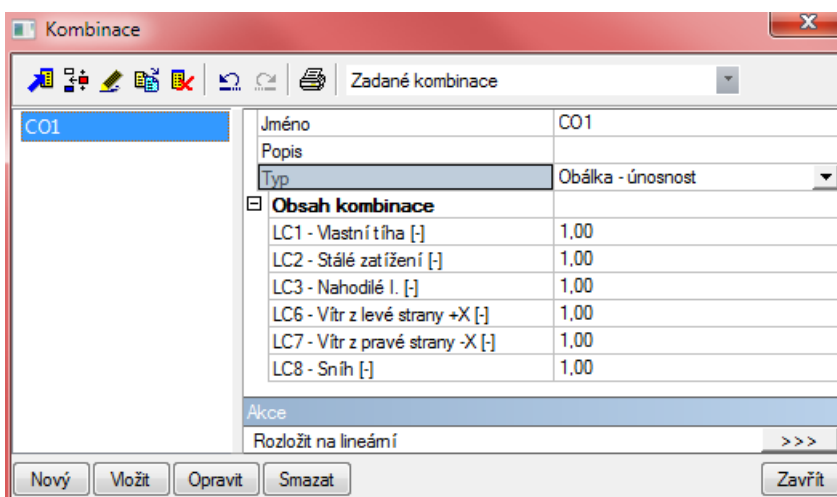
Tato kombinace již nelze rozložit na žádné jiné kombinace.

## 7.2 OBÁLKOVÁ KOMBINACE – Normově nezávislá kombinace

Tato kombinace definuje předpis na automatické generování kombinací na MSÚ a MSP.

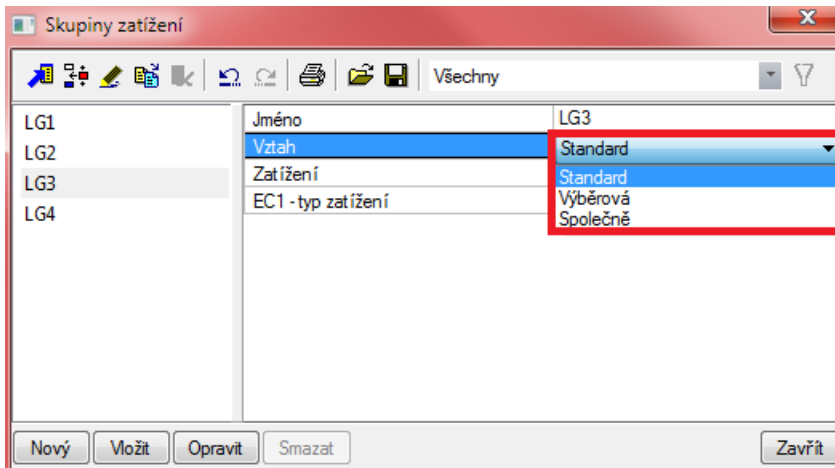
Uživatelsky zadaná obálka kombinací:

$$CO1 = LC1*1,0 + LC2*1,0 + LC3*1,0 + LC6*1,0 + LC7*1,0 + LC8*1,0$$

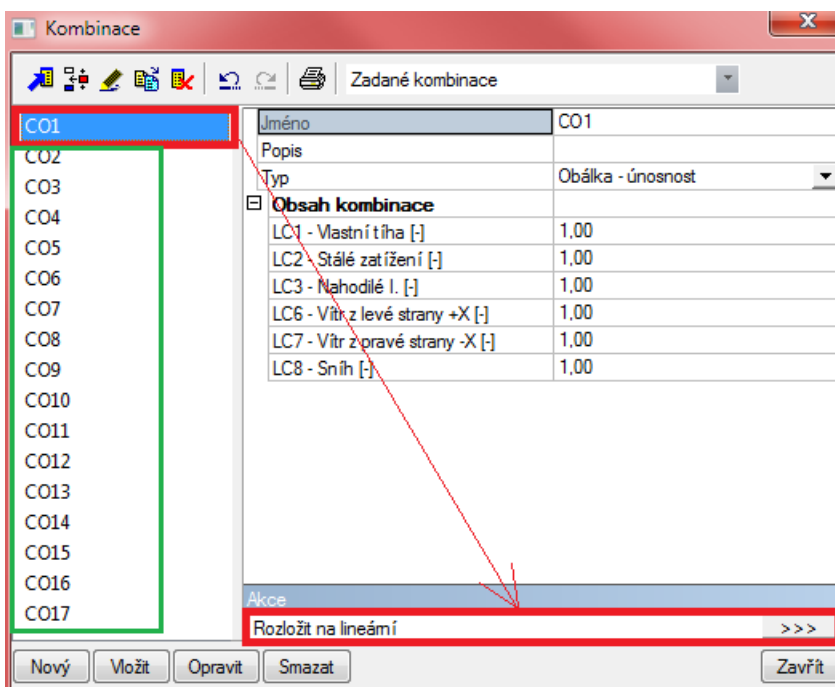


Automatické generování je závislé na SKUPINÁCH ZATÍŽENÍ. Scia Engineer umožňuje vybrat si ze třech možností.

- Standard
- Výběrová
- Společně



**Standard** – Jednotlivé zatěžovací stavy v standardní skupině jsou mezi sebou kombinovány. Působí současně i zvlášť. Konkrétně zatěžovací stavy LC6 a LC7, které jsou ve skupině LG3 a mají nastavený vztah Standard, se v rozložených kombinacích kombinují mezi sebou. Obálkovou kombinaci můžeme **Rozložit na lineární**. Tím zobrazíme, jak program na pozadí kombinuje zatěžovací stavy.



$$CO2 = LC1 * 1,0 + LC2 * 1,0$$

$$CO3 = LC1 * 1,0 + LC2 * 1,0 + LC3 * 1,0$$



$$CO4 = LC1*1,0+ LC2*1,0+ LC6*1,0$$

$$CO5 = LC1*1,0+ LC2*1,0+LC7*1,0$$

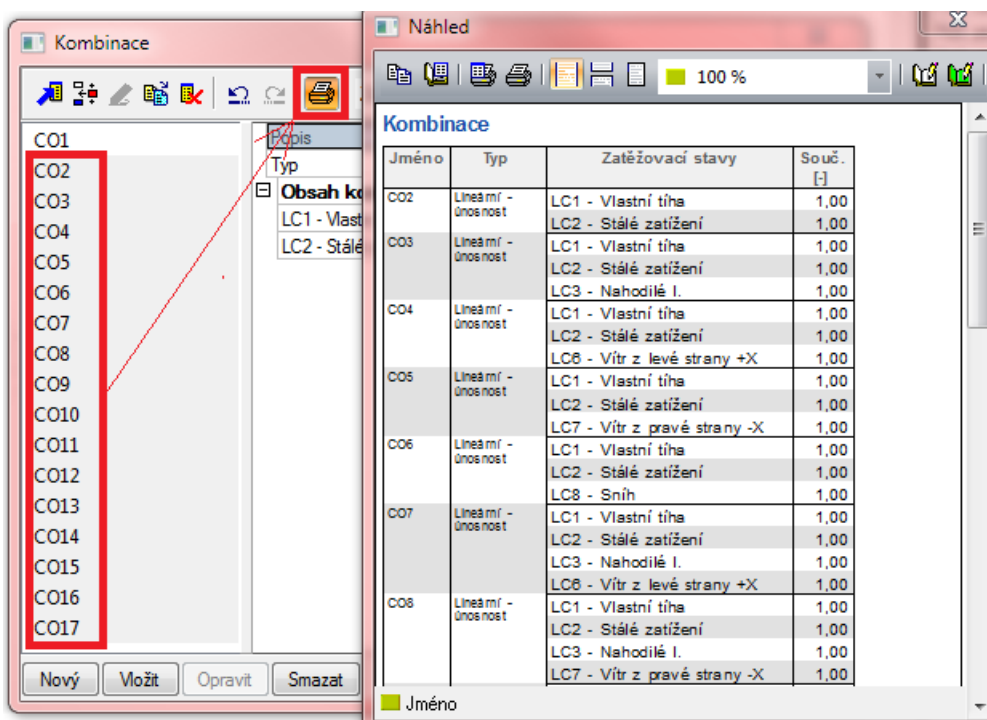
$$CO6 = LC1*1,0+ LC2*1,0+ LC8*1,0$$

$$CO7 = LC1*1,0+ LC2*1,0+ LC3*1,0+ LC6*1,0$$

$$CO8 = LC1*1,0+ LC2*1,0+ LC3*1,0+ LC7*1,0$$

$$CO9 = LC1*1,0+ LC2*1,0+ LC6*1,0+ LC7*1,0$$

Dále je možné si zobrazit všechny rozložené kombinace do přehledné tabulky a překontrolovat obsah kombinací.



**Poznámka**

V programu není implementovaný žádný složitý mechanismus na vytváření kombinací. Program na základě definovaných zatěžovacích stavů vytváří tzv. dvojice, trojice, čtveřice, .... V závislosti na tom, kolik je zatěžovacích stavů v kombinaci. V našem případě je zde 6 zatěžovacích stavů, tak vytvoří maximálně šestici zatěžovacích stavů. Tzn., že na pozadí vytvoří úplně všechny kombinace a tím pokryje veškeré možnosti.

CO2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
CO8	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC8 - Sníh	1,00

CO8	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00

CO15	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00
		LC8 - Sníh	1,00

CO17	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00
		LC8 - Sníh	1,00

**Výběrová** – Jednotlivé zatěžovací stavy ve Výběrové skupině se nekombinují. Každý působí samostatně. Nejčastějším příkladem je zatížení větrem. Kdy nemůže působit vítr z levé strany (LC6) a vítr z pravé strany (LC7). Proto se zatěžovací stavy typu vítr dávají do skupiny **Výběrová**.

#### Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
CO3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
CO4	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,00
CO5	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00
CO6	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC8 - Sníh	1,00
CO7	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,00
CO8	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00
		LC8 - Sníh	1,00
CO9	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC8 - Sníh	1,00
CO10	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,00
		LC8 - Sníh	1,00
CO11	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00
		LC8 - Sníh	1,00
CO12	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,00
CO13	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00
		LC8 - Sníh	1,00

Po rozložení na lineární se můžeme přesvědčit, zda se LC6 a LC7 kombinují, nebo ne.

**Společně** – Jednotlivé zatěžovací stavy v této skupině působí vždy společně. Při této možnosti je vidět, že LC6 a LC7 působí vždy společně.

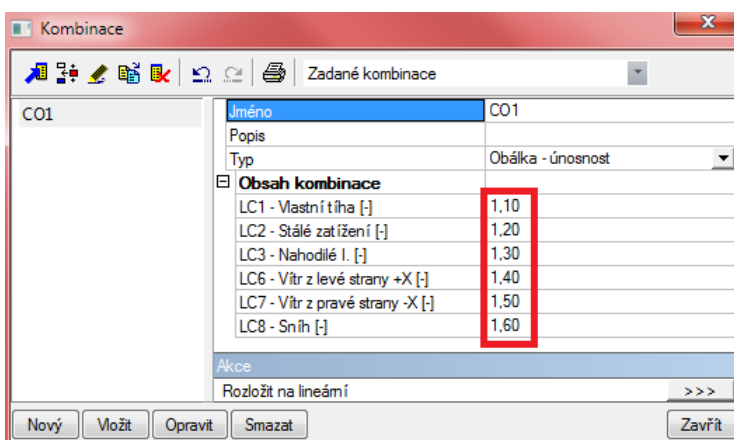
## Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
CO3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
CO4	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC8 - Sníh	1,00
CO5	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00
CO6	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC8 - Sníh	1,00
CO7	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00
CO8	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00
		LC8 - Sníh	1,00
CO9	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,00
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,00
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,00
		LC8 - Sníh	1,00



## Poznámka

Jelikož se jedná o **Obálkovou – normově nezávislou kombinaci**, tak se kombinuje defaultně se součinitelem 1,0. Chceme-li zohlednit součinitele do kombinací, musí se zadat v okně, kde si kombinaci definujeme.

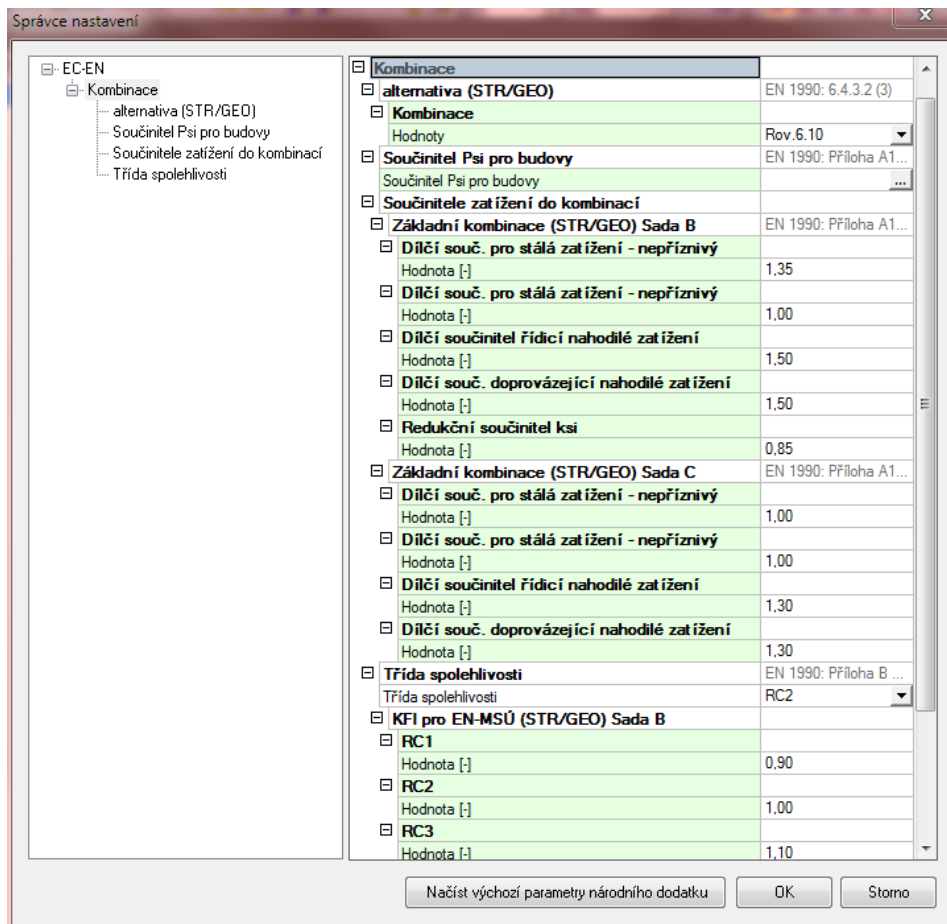
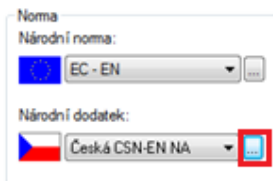


## 7.3 NORMOVĚ ZÁVISLÉ KOMBINACE PODLE EUROKÓDU

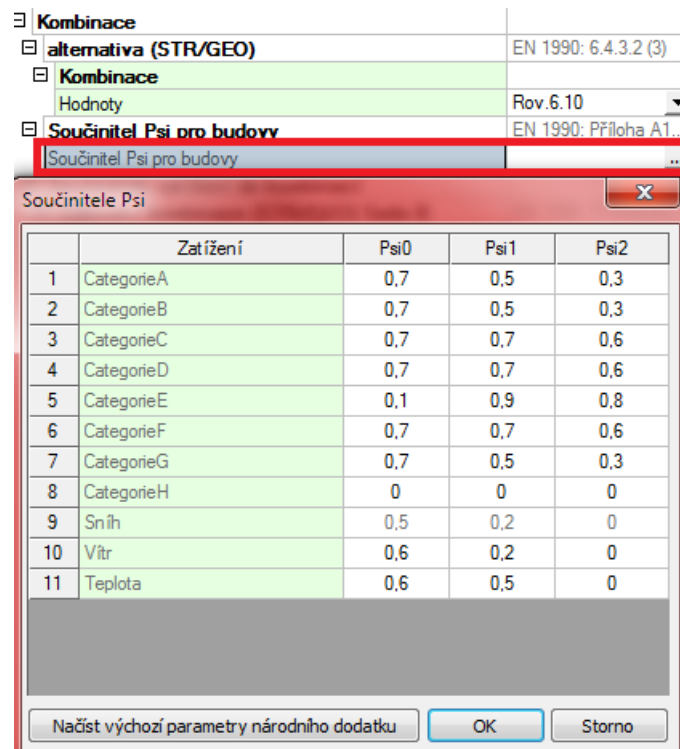
Díky zákonu superpozice u lineárních výpočtů, je nejvhodnější použití **Normově závislých kombinací**, kdy není nutné regulovat čas výpočtu uživatelsky definovanými kombinacemi a přemýšlet, která kombinace může být nejnebezpečnější. Program na pozadí spolehlivě vytvoří veškeré možné kombinace a zvolí tu nejméně příznivou. Na uživateli je pouze vytvořit zatěžovací stavy, skupiny zatížení, zvolit vhodný typ kombinace, případně změnit součinitele, které do kombinace vstupují.

Nastavení kombinací lze otevřít jedním z následujících způsobů:

- použitím příkazu menu **Strom > Projekt > Základní data > Norma > Národní dodatek > EN 1990 > Kombinace**,
- použitím větve stromu **Projekt > Základní data > Norma > Národní dodatek > EN 1990 > Kombinace**.



Obr. Okno pro nastavení kombinací

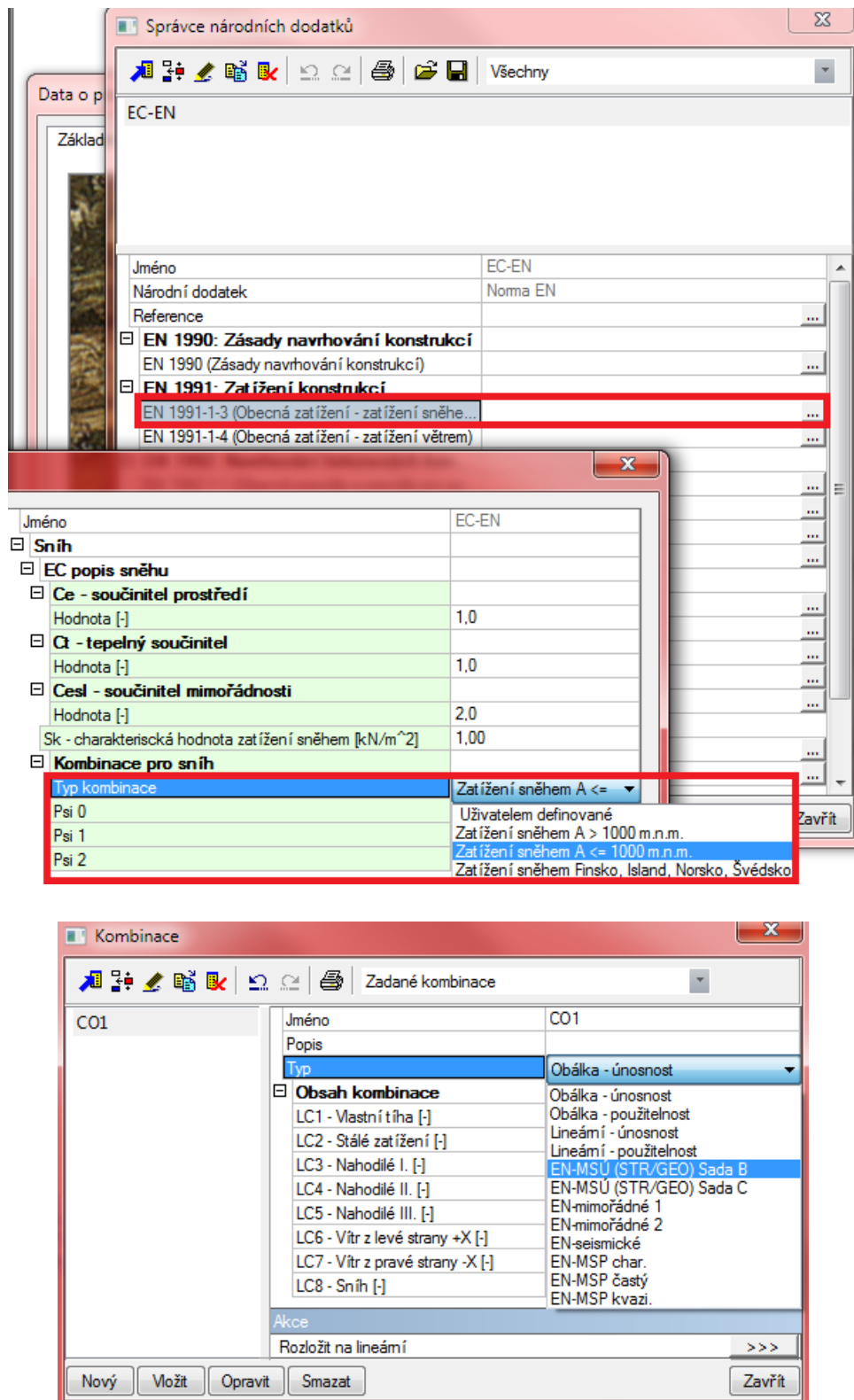


Obr. Okno pro nastavení součinitelů Psi do kombinací

Tabulka A1.1 – Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi$  pro pozemní stavby

Zatížení	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Kategorie užitných zatížení pro pozemní stavby (viz EN 1991-1-1)			
Kategorie A: obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B: kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C: shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D: obchodní plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie E: skladovací plochy	1,0	0,9	0,8
Kategorie F: dopravní plochy tíha vozidla $\leq 30$ kN	0,7	0,7	0,6
Kategorie G: dopravní plochy $30$ kN < tíha vozidla $\leq 160$ kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H: střechy	0	0	0
Zatížení sněhem (viz EN 1991-1-3) <sup>*)</sup>			
Finsko, Island, Norsko, Švédsko	0,7	0,5	0,2
Ostatní členové CEN, pro stavby umístěné ve výšce $H > 1\ 000$ m n.m.	0,7	0,5	0,2
Ostatní členové CEN, pro stavby umístěné ve výšce $H \leq 1\ 000$ m n.m.	0,5	0,2	0
Zatížení větrem (viz EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Teplota (ne od požáru) pro pozemní stavby (viz EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
POZNÁMKA Hodnoty $\psi$ mohou být stanoveny v národní příloze.			
*) Pro země, které zde nejsou uvedené, se součinitele $\psi$ stanoví podle místních podmínek.			

Součinitele Psi pro sněh najdeme pod: **Projekt > Základní data > Norma > Národní dodatek > EN 1991-1-3 > Kombinace pro sněh.**



Obr. Správce kombinací

Scia Engineer nerozlišuje mezi primárním a sekundárním nahodilým zatěžovacím stavem. Algoritmus považuje jeden zatěžovací stav (v daném kroku) za primární a všechny ostatní za sekundární. Součinitele Psi0 se přiřazují odpovídajícím způsobem. Postupně po krocích jsou všechny možné kombinace využity. Žádná kombinace by neměla obsahovat dva nahodilé zatěžovací stavy s plným součinitelem 1.5 (jeden z nich je vždy redukován příslušným Psi0).

Za zvláštních okolností se může stát, že tento postup není tím nejefektivnějším (pokud je primární stav malý (nevýznamný) a sekundární je velký – je rozdíl, zda je součinitel Psi0=0.5 aplikován na velké zatížení nebo malé). Vycházíme však z předpokladu, že velké zatížení je zpravidla bráno jako primární.

### 7.3.1 EN – MSÚ (STR/GEO) Sada B – Mezní stav únosnosti

Ke kombinacím dochází dle vzorců uvedených v ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

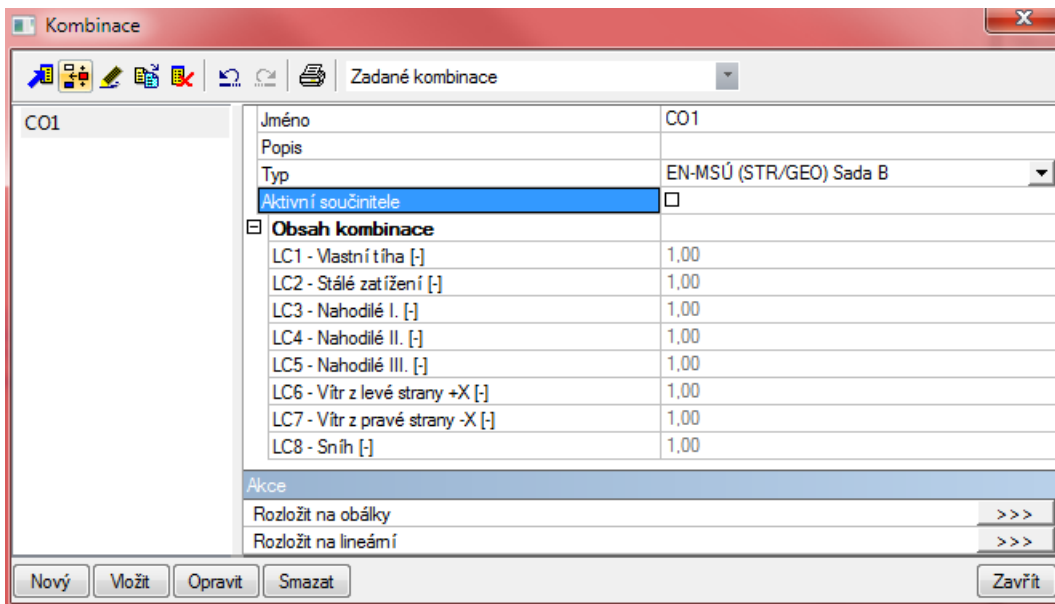
Tabulka A1.2(B)(CZ)-1 – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (soubor B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Hlavní proměnné zatížení	Vedlejší proměnná zatížení	
	nepříznivá	příznivá		nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	ostatní
Výraz (6.10a)	1,35 G <sub>kj,sup</sub>	1,00 G <sub>kj,inf</sub>		1,5 ψ <sub>0,1</sub> Q <sub>k,1</sub> (0 pro příznivé)	1,5 ψ <sub>0,i</sub> Q <sub>k,i</sub> (0 pro příznivé)
Výraz (6.10a)	1,35 × 0,85 G <sub>kj,sup</sub>	1,00 G <sub>kj,inf</sub>	1,5 Q <sub>k,1</sub>		1,5 ψ <sub>0,i</sub> Q <sub>k,i</sub> (0 pro příznivé)

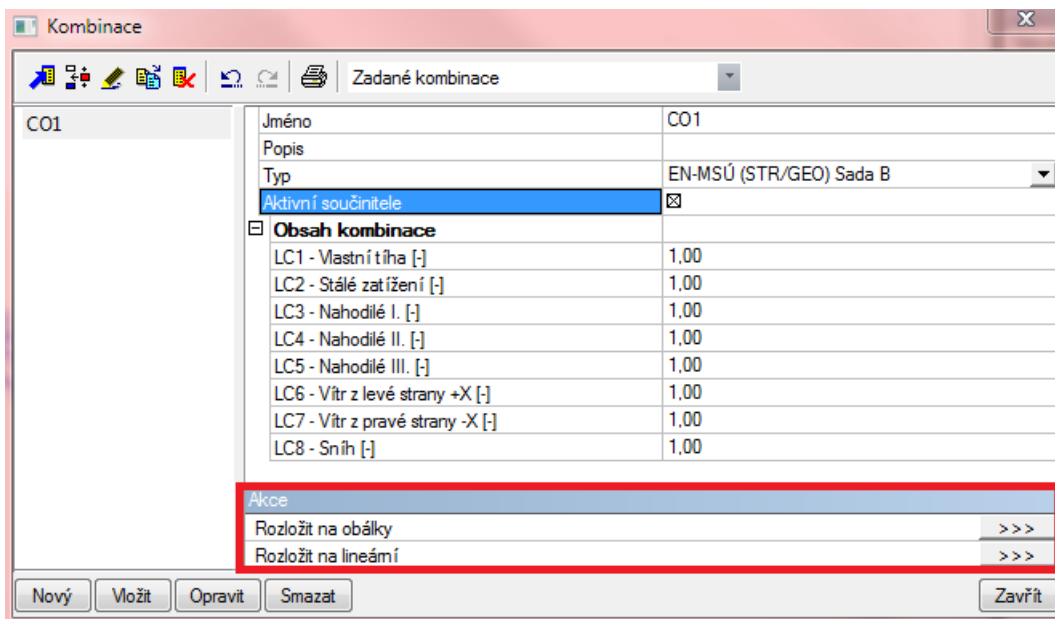
Pro aplikaci součinitelů γ pro záměrně vnesená přetvoření viz EN 1991 až EN 1999.

POZNÁMKA Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení stejného původu se násobí γ<sub>G,sup</sub>, pokud je výsledný účinek zatížení nepříznivý, a γ<sub>G,inf</sub>, pokud je výsledný účinek zatížení příznivý. Například všechna zatížení od vlastní tíhy konstrukce lze považovat za zatížení stejného původu; platí to také v případě použití rozdílných materiálů.

**CO1** – je normově závislá kombinace, kterou jsme si zadali. Defaultně program uvažuje součinitele 1,0 pro jednotlivé zatěžovací stavy. Následně tyto zatěžovací stavy násobí součiniteli podle normy. Od verze Scia Engineer 2011 může uživatel změnit součinitel 1,0 jednotlivým zatěžovacím stavům. Stačí zatrhnout **Aktivní součinitele**.



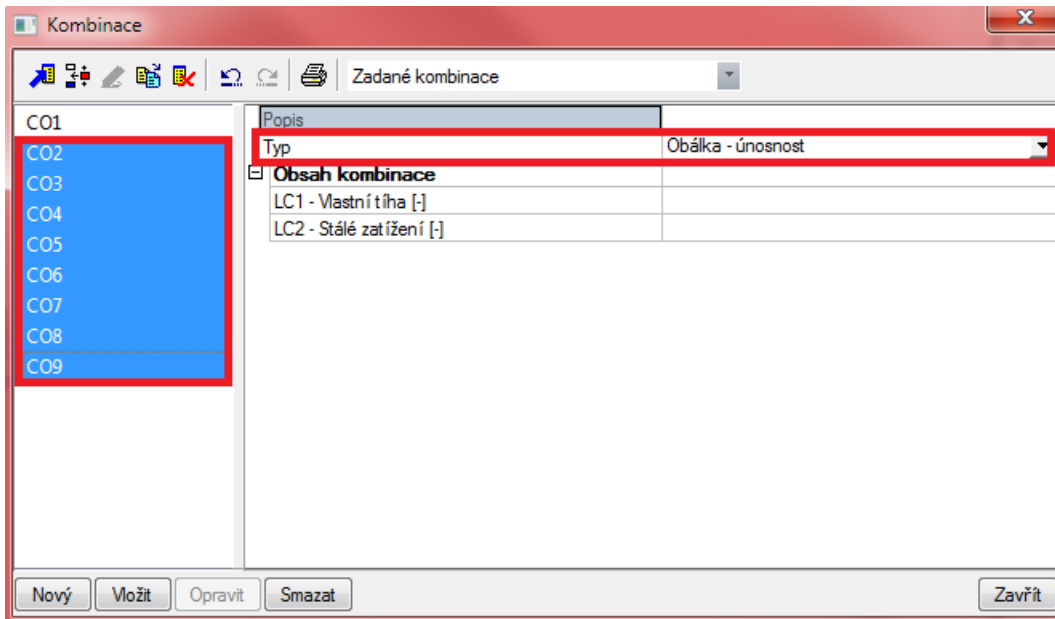
Pouze normově závislá kombinace lze rozložit na oba typy: OBÁLKŮ a LINEÁRNÍ. A to pomocí akčních tlačítek:



Obr. Akční tlačítka pro rozložení normově závislé kombinace



Rozložení kombinace CO1 na Obálky. V tomto případě vzniká 8 kombinací.



Obr. Vzniklé obálkové kombinace

### Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO2	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - Stálé zatížení	1,35
CO3	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
CO4	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - Stálé zatížení	1,35
		LC3 - Nahodilé I.	1,50
		LC4 - Nahodilé II.	1,50
		LC5 - Nahodilé III.	1,50
		LC6 - Vítr z levé strany +X	0,90
CO5	Obálka - únosnost	LC7 - Vítr z pravé strany -X	0,75
		LC8 - Sníh	0,75
		LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,50
		LC4 - Nahodilé II.	1,50
CO6	Obálka - únosnost	LC5 - Nahodilé III.	1,50
		LC6 - Vítr z levé strany +X	0,90
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	0,75
		LC8 - Sníh	0,75
		LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - Stálé zatížení	1,35
CO7	Obálka - únosnost	LC3 - Nahodilé I.	1,05
		LC4 - Nahodilé II.	1,05
		LC5 - Nahodilé III.	1,05
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,50
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	0,75
		LC8 - Sníh	0,75
CO8	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - Stálé zatížení	1,35
		LC3 - Nahodilé I.	1,05
		LC4 - Nahodilé II.	1,05
		LC5 - Nahodilé III.	1,05
		LC6 - Vítr z levé strany +X	0,90
CO9	Obálka - únosnost	LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,50
		LC8 - Sníh	1,50
		LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,05
		LC4 - Nahodilé II.	1,05
		LC5 - Nahodilé III.	1,05
		LC6 - Vítr z levé strany +X	0,90
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,50
		LC8 - Sníh	1,50
		LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00

Rozložení kombinace CO1 na Lineární. V tomto případě vzniká větší množství kombinací.

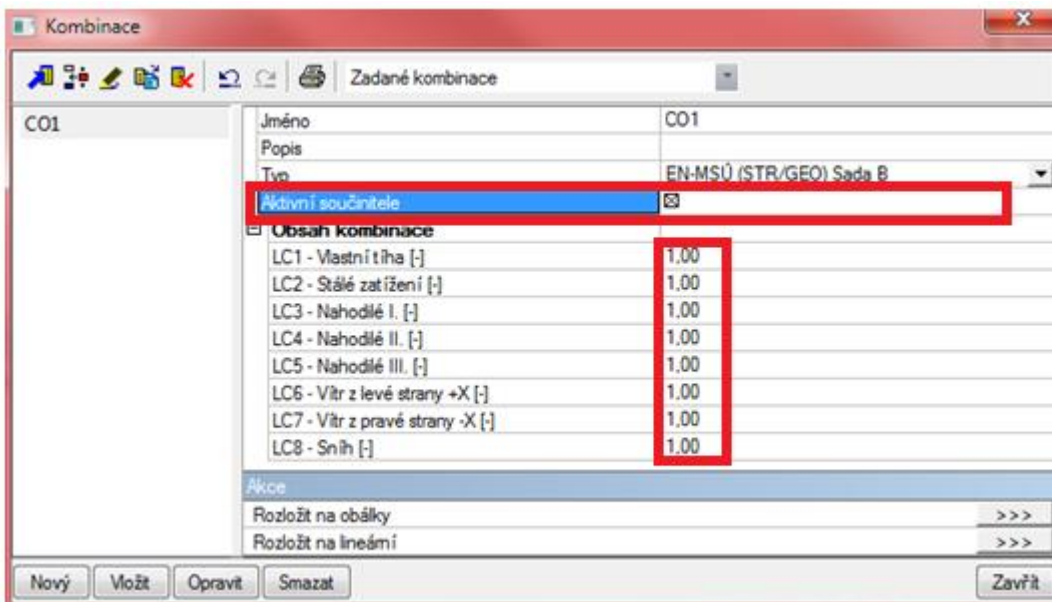
Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení	1,35 1,35
CO3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení	1,00 1,00
CO4	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC7 - Větr z pravé strany -X	1,35 1,35 0,75
CO5	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC8 - Sněh	1,35 1,35 0,75
CO6	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC6 - Větr z levé strany +X	1,35 1,35 0,90
CO7	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC3 - Nahodilé I.	1,35 1,35 1,50
CO8	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC4 - Nahodilé II.	1,35 1,35 1,50
CO9	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC5 - Nahodilé III.	1,35 1,35 1,50
CO10	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC7 - Větr z pravé strany -X LC8 - Sněh	1,35 1,35 0,75 0,75
CO11	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC6 - Větr z levé strany +X LC7 - Větr z pravé strany -X	1,35 1,35 0,90 0,75
CO12	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC6 - Větr z levé strany +X LC8 - Sněh	1,35 1,35 0,90 0,75
CO194	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC3 - Nahodilé I. LC7 - Větr z pravé strany -X	1,00 1,00 1,05 0,75
CO195	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC4 - Nahodilé II. LC7 - Větr z pravé strany -X	1,00 1,00 1,05 0,75
CO196	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC3 - Nahodilé I. LC8 - Sněh	1,00 1,00 1,05 0,75
CO197	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC5 - Nahodilé III. LC7 - Větr z pravé strany -X	1,00 1,00 1,05 0,75
CO198	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC4 - Nahodilé II. LC8 - Sněh	1,00 1,00 1,05 0,75
CO199	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC5 - Nahodilé III. LC8 - Sněh	1,00 1,00 1,05 0,75
CO200	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC3 - Nahodilé I. LC4 - Nahodilé II.	1,00 1,00 1,05 1,05
CO201	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC3 - Nahodilé I. LC5 - Nahodilé III.	1,00 1,00 1,05 1,05
CO202	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC4 - Nahodilé II. LC5 - Nahodilé III.	1,00 1,00 1,05 1,05
CO355	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC3 - Nahodilé I. LC4 - Nahodilé II. LC6 - Větr z levé strany +X LC7 - Větr z pravé strany -X LC8 - Sněh	1,00 1,00 1,05 1,05 0,90 1,50 1,50
CO356	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC3 - Nahodilé I. LC5 - Nahodilé III. LC6 - Větr z levé strany +X LC7 - Větr z pravé strany -X LC8 - Sněh	1,00 1,00 1,05 1,05 0,90 1,50 1,50
CO357	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC4 - Nahodilé II. LC5 - Nahodilé III. LC6 - Větr z levé strany +X LC7 - Větr z pravé strany -X LC8 - Sněh	1,00 1,00 1,05 1,05 0,90 1,50 1,50
CO358	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC3 - Nahodilé I. LC4 - Nahodilé II. LC5 - Nahodilé III. LC7 - Větr z levé strany +X LC8 - Sněh	1,00 1,00 1,05 1,05 1,05 0,90 1,50
CO359	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé zatížení LC3 - Nahodilé I. LC4 - Nahodilé II. LC5 - Nahodilé III. LC6 - Větr z levé strany +X LC7 - Větr z pravé strany -X LC8 - Sněh	1,00 1,00 1,05 1,05 1,05 0,90 1,50 1,50

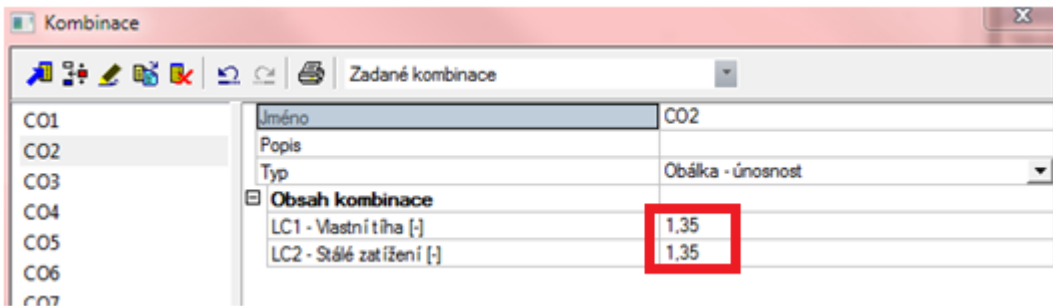
Obr. Některé vytvořené lineární kombinace

Poznámka

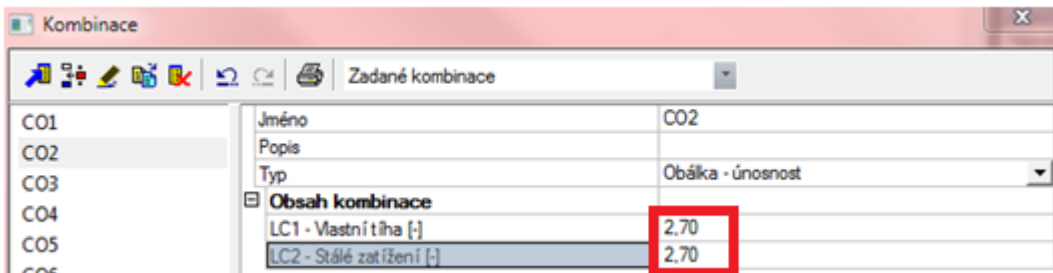
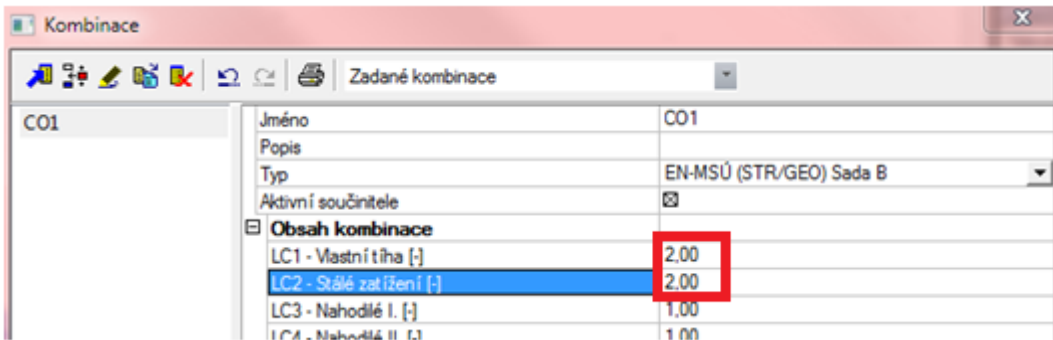
Defaultně program uvažuje součinitele 1,0 pro jednotlivé zatěžovací stavy. Následně tyto zatěžovací stavy násobí součiniteli podle normy. Od verze Scia Engineer 2011 může uživatel změnit součinitel 1,0 jednotlivým zatěžovacím stavům. Stačí zatrhnout **Aktivní součinitele**.

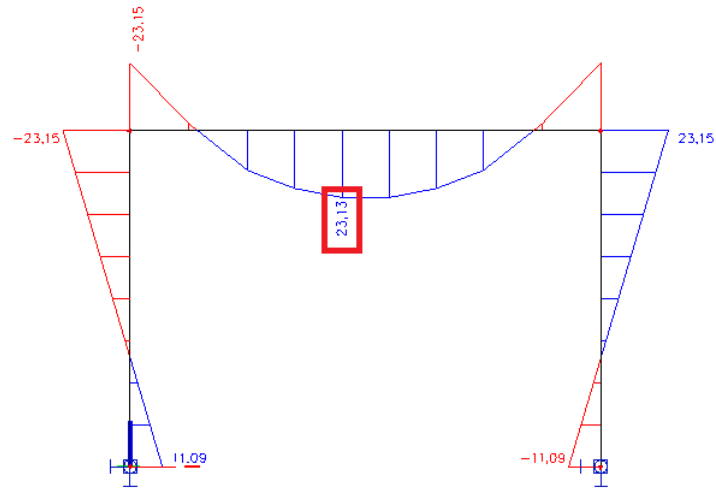


Po rozložení kombinace na **Obálky** vidíme, jaké součinitele program uvažuje. V tomto případě 1,35.

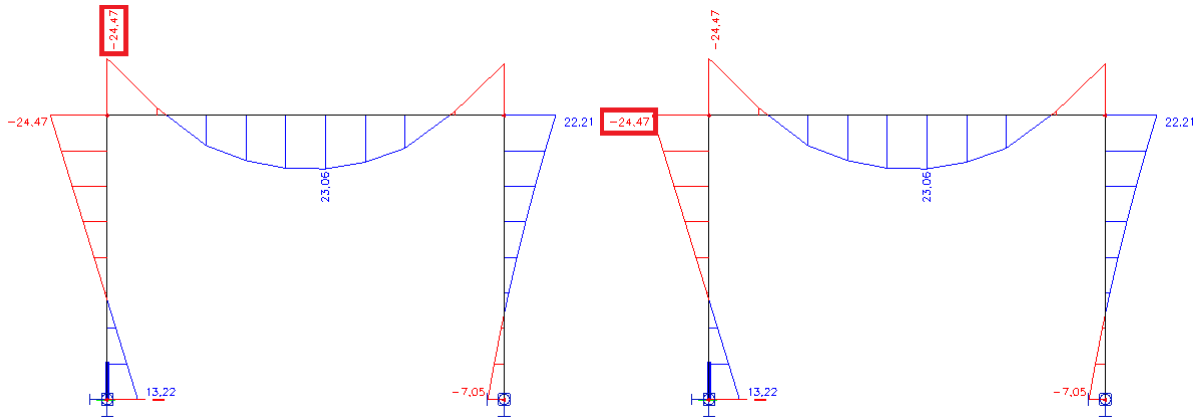


Změníme-li součinitel např. na hodnotu 2,0, program normový součinitel vynásobí.





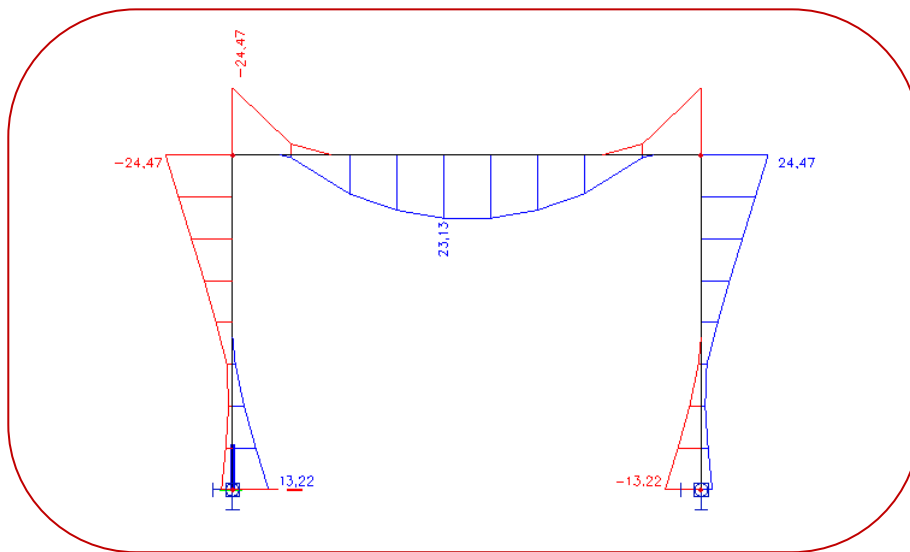
**My pro CO46**



**My pro CO50**

**My pro CO50**

**My pro normově závislou kombinaci CO1 – EN – MSÚ (STR/GEO) Sada B**



Jedna, nebo více možných lineárních kombinací nám dají maximální výsledek  $M_y$ . Tyto maximální hodnoty korespondují s výsledky pro normovou kombinaci CO1. Tzn., že se jedná obálku lineárních kombinací.

### 7.3.2 EN – MSÚ (STR/GEO) Sada C – Mezní stav únosnosti

Tabulka A1.2(C) (CZ) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (soubor C)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Hlavní proměnné zatížení	Vedlejší proměnná zatížení	
	nepříznivá	příznivá		nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	ostatní
Výraz (6.10)	$1,00G_{kj,sup}$	$1,00G_{kj,inf}$	$1,30 Q_{k,1}$ (0 pro příznivé)		$1,30 \psi_{0,i} Q_{k,i}$ (0 pro příznivé)

### 7.3.3 EN – mimořádné 1, EN – mimořádné 2 – Mezní stav únosnosti

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + (\psi_{1,1} \text{ nebo } \psi_{2,1}) Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

### 7.3.4 EN – seizmické – Mezní stav únosnosti

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

### 7.3.5 EN – MSP char. – Mezní stav použitelnosti

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

### 7.3.6 EN – MSP frekv. - Mezní stav použitelnosti

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} " + " P " + " \psi_{1,1} Q_{k,1} " + " \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

### 7.3.7 EN – MSP kvazi. – Mezní stav použitelnosti

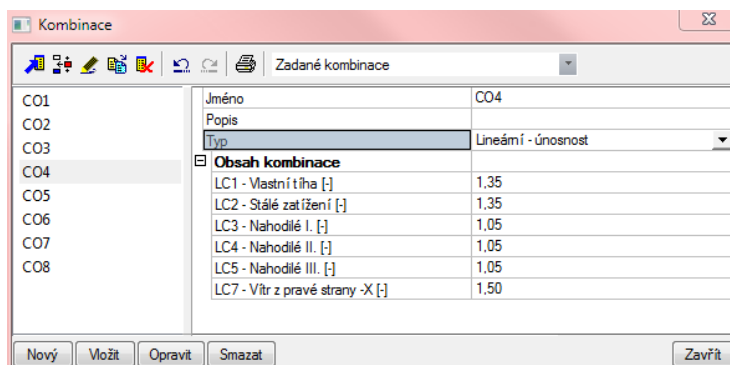
$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} " + " P " + " \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

## 7.4 SKUPINY VÝSLEDKŮ

Skupiny výsledků jsou velmi výkonný a užitečný nástroj pro vyhodnocování výsledků. Umožňují definovat skupinu (třidu) výsledků pro vybrané zatěžovací stavy a kombinace stavů. Program potom se třídou pracuje jako s obálkou výsledků. Veškeré vytvořené lineární kombinace na MSÚ či MSP můžeme vložit do skupiny a následně při vykreslení výsledků můžeme zobrazit jen obálku.

### Příklad:

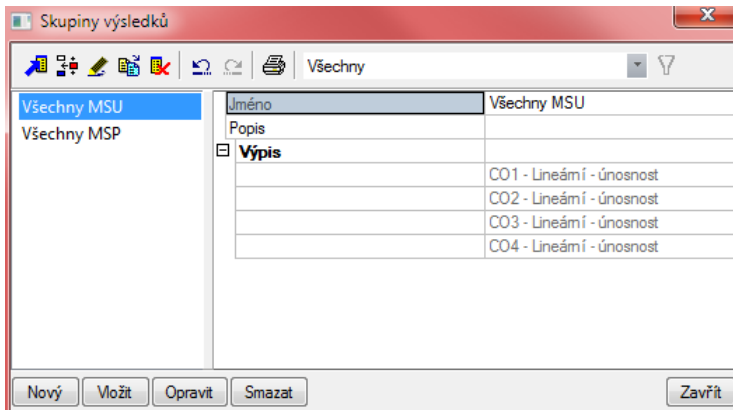
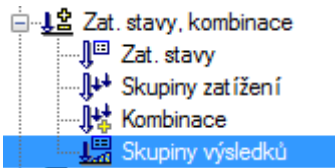
Zde je vytvořeno 8 lineárních kombinací. 4 na použitelnost a 4 na únosnost.



Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - Stálé zatížení	1,35
		LC3 - Nahodilé I.	1,50
CO2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC4 - Nahodilé II.	1,50
CO3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,50
		LC4 - Nahodilé II.	1,50
		LC5 - Nahodilé III.	1,50
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	0,90
CO4	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - Stálé zatížení	1,35
		LC3 - Nahodilé I.	1,05
		LC4 - Nahodilé II.	1,05
		LC5 - Nahodilé III.	1,05
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	1,50
CO5	Lineární - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC4 - Nahodilé II.	1,05
		LC5 - Nahodilé III.	1,05
		LC6 - Vítr z levé strany +X	1,50
CO6	Lineární - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - Stálé zatížení	1,35
		LC5 - Nahodilé III.	1,05
		LC7 - Vítr z pravé strany -X	0,90
CO7	Lineární - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - Stálé zatížení	1,35
		LC5 - Nahodilé III.	1,05
		LC6 - Vítr z levé strany +X	0,90
		LC8 - Sníh	1,50
CO8	Lineární - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha	1,00
		LC2 - Stálé zatížení	1,00
		LC3 - Nahodilé I.	1,05
		LC6 - Vítr z levé strany +X	0,90

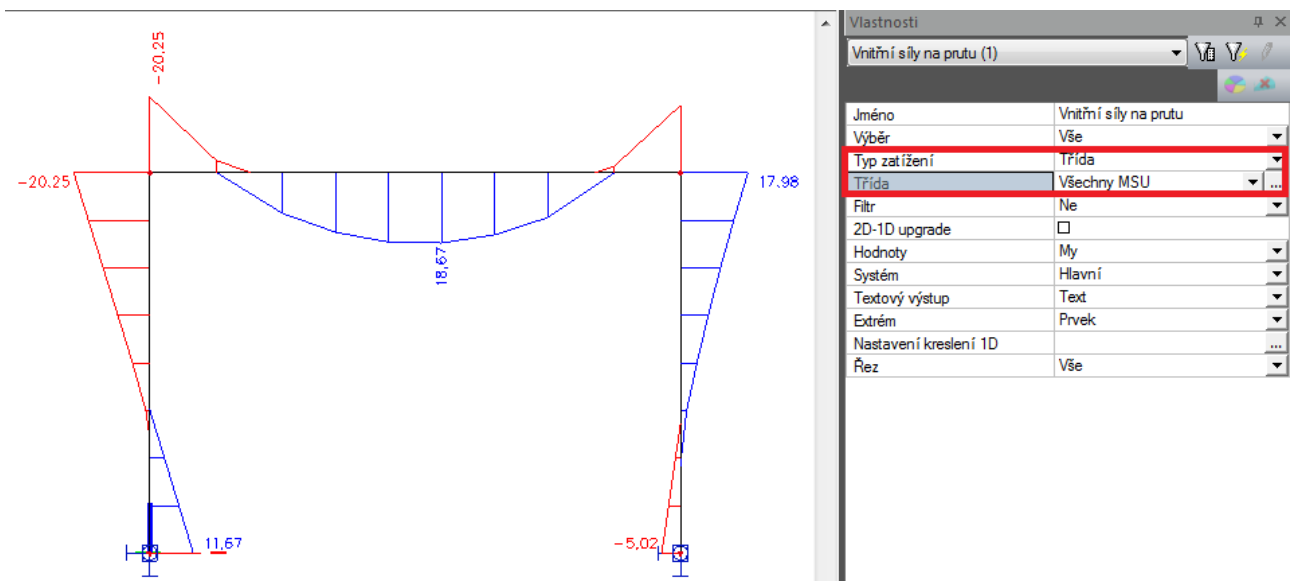
Pro vykreslení výsledků vnitřních sil v obálce si vytvoříme 2 skupiny výsledků.



Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - Lineární - únosnost
	CO2 - Lineární - únosnost
	CO3 - Lineární - únosnost
	CO4 - Lineární - únosnost
Všechny MSP	CO5 - Lineární - použitelnost
	CO6 - Lineární - použitelnost
	CO7 - Lineární - použitelnost
	CO8 - Lineární - použitelnost

Ve výsledcích vnitřních sil si zvolíme třídu zatížení.



## 7.5 KLÍČ KOMBINACE

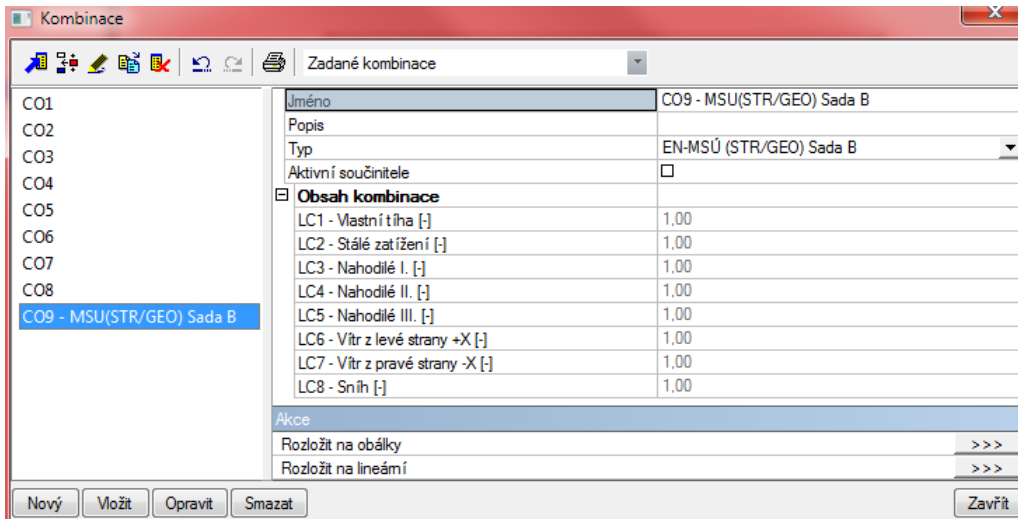
Pokud uživatel využívá **normové kombinace**, pak informace o tom, že extrém je dosažen v této „obrovské“ kombinaci může být nedostatečná. Jak již bylo řečeno, normová kombinace může na pozadí kombinovat několik desítek nebo stovek lineárních kombinací.

Proto Scia Engineer umožňuje uživateli připojit k tabulce výsledků legendu. Tato legenda se nazývá **Klíč kombinace** a obsahuje seznam a složení lineárních kombinací (vytvořených z normové kombinace) pro kterou z nich byla dosažena extrémní hodnota.

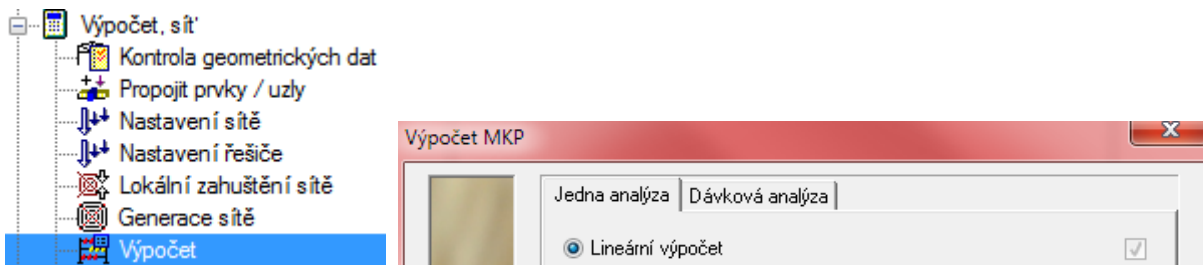
Pouze lineární kombinace, které se objevují ve výsledkové tabulce, jsou uvedeny v **Klíči**

### Jak zobrazit klíč kombinace?

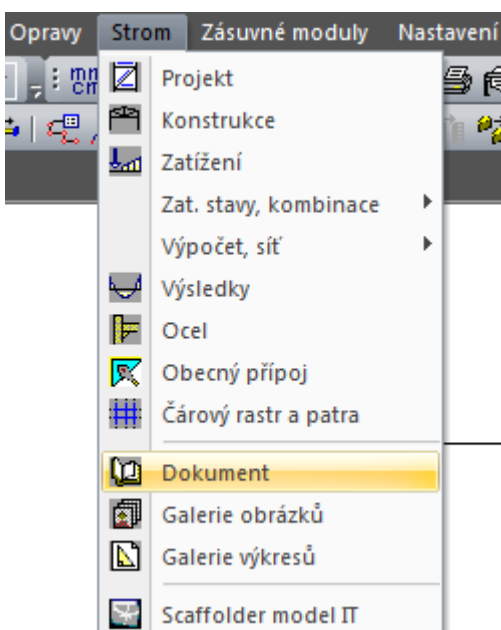
-Mám vytvořenou libovolnou normově závislou kombinaci.



-Provedu Lineární výpočet

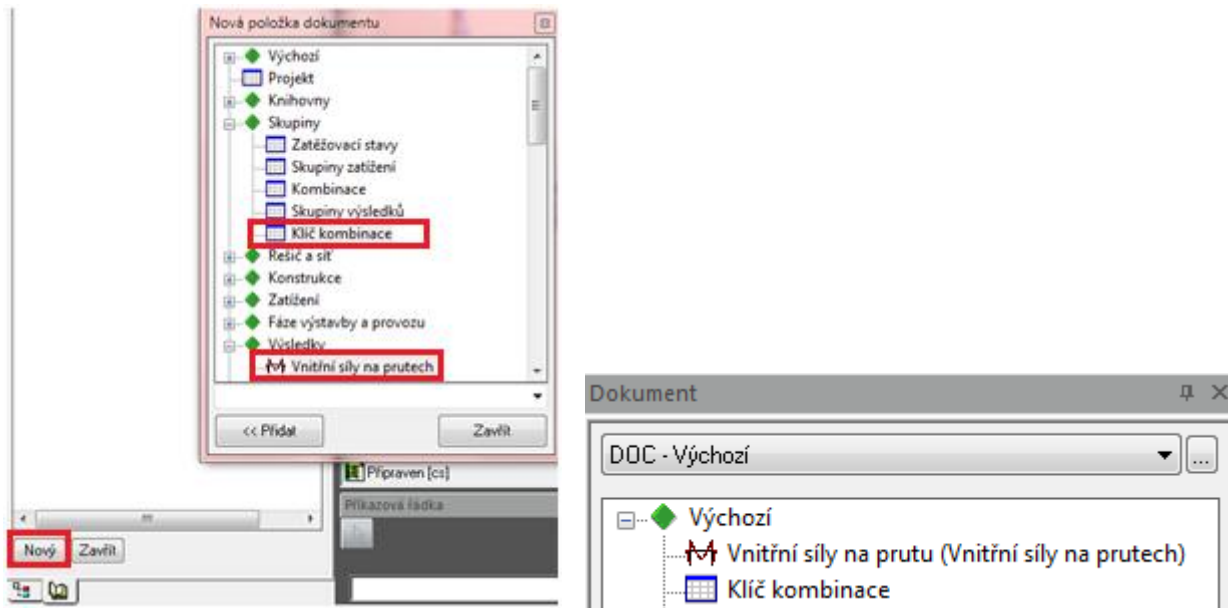


- Pomocí **Strom > Dokument** se dostanu do dokumentu





-Do dokumentu si vloží tabulky – **Klíč kombinace** a **Vnitřní síly na prutech**.



### 1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Prvek, Systém : Hlavní  
 Výběr : Vše  
 Kombinace : CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/1	0,000	-29,79	0,00	-7,54	0,00	13,22	0,00
B1	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/2	5,000	-6,46	0,00	-2,84	0,00	-4,12	0,00
B1	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/3	0,000	-11,84	0,00	-2,27	0,00	3,68	0,00
B1	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/2	0,000	-8,23	0,00	2,79	0,00	-4,01	0,00
B1	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/1	5,000	-26,99	0,00	-7,54	0,00	-24,47	0,00
B2	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/4	0,000	-29,79	0,00	7,54	0,00	-13,22	0,00
B2	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/5	5,000	-6,46	0,00	2,84	0,00	4,12	0,00
B2	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/3	0,000	-11,84	0,00	2,27	0,00	-3,68	0,00
B2	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/5	0,000	-8,23	0,00	-2,79	0,00	4,01	0,00
B2	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/4	5,000	-26,99	0,00	7,54	0,00	24,47	0,00
B3	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/4	0,000	-7,54	0,00	26,35	0,00	-22,21	0,00
B3	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/6	0,000	-1,68	0,00	6,70	0,00	-5,70	0,00
B3	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/3	0,000	-2,27	0,00	9,05	0,00	-7,69	0,00
B3	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/4	7,000	-7,54	0,00	-26,99	0,00	-24,47	0,00
B3	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/1	0,000	-7,54	0,00	26,99	0,00	-24,47	0,00
B3	CO9 - MSU(STR/GEO) Sada B/7	3,150	-6,85	0,00	2,22	0,00	23,13	0,00

### 2. Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.50 +LC5*1.50 +LC7*0.90 +LC8*0.75
2	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC6*1.50
3	LC1*1.35 +LC2*1.35
4	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.50 +LC5*1.50 +LC6*0.90 +LC8*0.75
5	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC7*1.50
6	LC1*1.00 +LC2*1.00
7	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +LC4*1.50 +LC5*1.50 +LC8*0.75

Zde si můžeme zobrazit, která kombinace z normově závislé je rozhodující pro výsledky na prutových konstrukcích.



## Poznámka

Klíč kombinací reaguje Pouze na **obálkové** kombinace. Jak na normově nezávislé, tak normově závislé.

- Obálka - únosnost
- Obálka - použitelnost
- ~~Lineární - únosnost~~
- ~~Lineární - použitelnost~~
- EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B
- EN-MSÚ (STR/GEO) Sada C
- EN-mimořádné 1
- EN-mimořádné 2
- EN-seismické
- EN-MSP char.
- EN-MSP častý
- EN-MSP kvazi.

Nesrovnalosti či náměty na opravu tutoriálu **Kombinace zatěžovacích stavů** můžete zaslat na emailovou adresu [a.vyslouzil@scia.cz](mailto:a.vyslouzil@scia.cz).