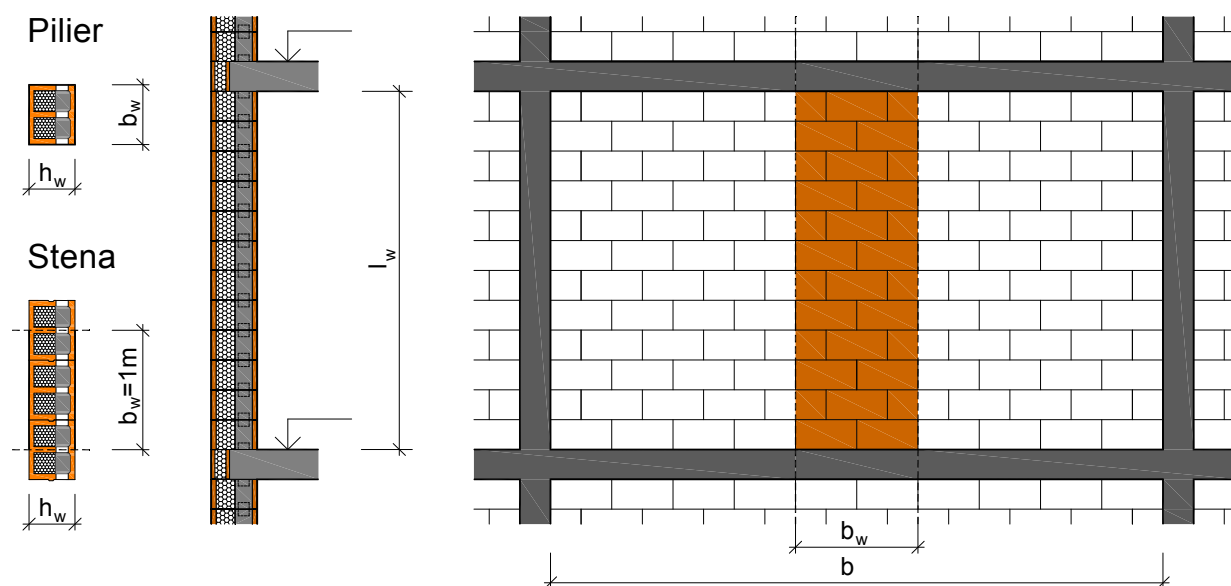




Návod k programu DURISOL

Overenie odolnosti stien a pilierov
zo stavebného systému DURISOL
podľa normy STN EN 1992-1-1



Tento produkt je chránený autorskými právami a medzinárodnými dohodami o autorských právach a ďalšími zákonmi a dohodami o duševnom vlastníctve. Autor nenesie v žiadnom prípade zodpovednosť za následné škody, nech sú akéhokoľvek charakteru, aj keď vznikli na základe použitia alebo nemožnosti použitia produktu.

Vlastník programu: **LEIER Baustoffe SK, s.r.o.**

Pribylinská 3
831 04 Bratislava
00421 2 4319 1751
leier@leier.sk
www.leier.sk
www.durisol.sk



Autor programu: **Ing. Zoltán Szabad, PhD.**

STANDING s.r.o.
M. Urbana 12,
945 01 Komárno
00421 35 7710 696
standing@standing.sk
www.standing.sk



Dátum spracovania: **november 2011**

Verzia programu: **2011 v1.0**

Obsah

1. Úvod	4
2. Inštalácia a spustenie programu	4
3. Teória	4
4. Program DURISOL	5
4.1 Úvodná strana programu	5
4.2 Ovládanie programu	5
4.3 Statický výpočet	7
4.4 Výstupy z programu	12
5. Zoznam použitých noriem, literatúry, podkladov a software	15
5.1 Normy, predpisy, literatúra	15
5.2 Použitý software	15

1. Úvod

Program **DURISOL** slúži na overenie odolnosti stien a pilierov z debniacich tvárnic Durisol od firmy LEIER Baustoffe SK, s.r.o., ktoré sú vyplnené prostým betónom. Posúdenie je vykonané podľa normy STN EN 1992-1-1 [1] Navrhovanie betónových konštrukcií so zohľadnením Národnej prílohy Slovenskej republiky.

V tomto návode k programu sú použité nasledovné symboly:

- ❗ **STN EN 1992-1-1:** Odkaz na článok normy STN EN 1996-1-1 [1];
- 📌 **Poznámka:** Poznámky k behu programu, resp. výpočtu;
- 😊 **Tip:** Tipy na uľahčenie práce s programom;
- ➔ **Upozornenie:** Upozornenie na niektoré dôležité situácie, ktoré môžu nastať počas behu programu.

2. Inštalácia a spustenie programu

Program **DURISOL** je pracovný zošit programu Microsoft Office Excel (verzia minimálne 2003), k jeho púšťaniu musí mať užívateľ tento program nainštalovaný.

Inštalácia a spustenie programu:

1. Vložte CD/DVD-ROM do príslušnej mechaniky;
2. Prekopírujte adresár 📁 Program DURISOL na pevný disk;
3. Kliknutím na súbor 📄 **DURISOL 2011 v1.0** sa automaticky spustí program Microsoft Office Excel so zošitom DURISOL 2011 v1.0.

😊 **Tip:** Ak chcete mať program **DURISOL** na pracovnej ploche, po prekopírovaní adresára 📁 Program DURISOL na pevný disk vytvorte si odkaz (nie kópiu) na súbor **DURISOL 2011 v1.0.xls**. Pre tento odkaz si môžete zvoliť ikonu vybratím jednej z priložených definovaných ikon, ktoré sú umiestnené v zložke 📁 Program DURISOL

3. Teória

Program **DURISOL** overuje odolnosť stien a pilierov z debniacich tvárnic Durisol vyplnených prostým betónom, podľa kapitoly 12 normy STN EN 1992-1-1 [1]. Táto norma je slovenskou verziou európskej normy EN 1992-1-1, ktorý má postavenie slovenskej technickej normy a obsahuje všeobecné pravidlá na navrhovanie betónových konštrukcií. Súčasťou normy STN EN 1992-1-1 je aj národná príloha (NA), ktorá obsahuje národne definované parametre platné na území Slovenskej republiky.

4. Program DURISOL

4.1 Úvodná strana programu

Program sa spustí kliknutím na súbor **DURISOL 2011 v1.0**, alebo na odkaz, vytvorený na ploche. Z úvodnej strany je možné spustiť jednotlivé časti programu kliknutím na príslušnú ikonu. Vzhľad úvodnej strany programu je uvedený na obrázku 4.1



Obrázok 4.1 – Úvodná strana programu

4.2 Ovládanie programu

Program sa ovláda pomocou ikon v prvom riadku pracovného zošita.



Obrázok 4.2 – Lišta ovládacích ikon








Údaje sa zadávajú z rolovacieho menu, alebo manuálne zapísaním číselnej hodnoty do príslušnej bunky. Ovládanie programu a spôsob zadávania údajov sú popísané v časti „Pomoc“ programu.

Pomoc pre ovládanie programu

Zadávanie údajov a vyhodnotenie výsledkov

<input type="text" value="Durisol DM 25/16"/>	▼		- vstupné údaje treba zadať z rolovacieho menu
Durisol DM 25/16			- polia označené modrou farbou obsahujú údaje (číselné alebo textové) ktoré boli vybrané z rolovacieho menu
<input type="radio"/>			- zadávanie jednej možnosti z výberu
<input checked="" type="checkbox"/>			- zadávanie typu áno/nie
<input style="background-color: white;" type="text"/>			- do bielych polí treba zadať manuálne číselný údaj
<input style="background-color: #ADD8E6;" type="text"/>			- polia označené modrou farbou obsahujú dôležité výsledky výpočtu
<input style="background-color: #9ACD32;" type="text"/>			- polia označené zelenou farbou obsahujú vyhovujúci výsledok výpočtu
<input style="background-color: #FF0000;" type="text"/>			- polia označené červenou farbou obsahujú nevyhovujúci výsledok výpočtu, resp. nesprávne zadaný údaj
- odolnosť VYHOVUJE !			- zelený informačný text upozorňuje na vyhovujúcu podmienku
- odolnosť NEVYHOVUJE !			- červený informačný text upozorňuje na nevyhovujúcu podmienku
- pre pilier netreba zadať !			- modrý text je informačný

Ovládanie programu


	- úvodná strana programu
	- statický výpočet stien a pilierov zo stavebného systému Durisol
	- sortiment debniacich tvaroviek Durisol s technickými parametrami
	- informácie o programe, číslo verzie
	- pomoc pre ovládanie programu
	- návod k programu vo formáte pdf
	- kontakty na vlastníka a spracovateľa programu

Obrázok 4.3 – Pomoc pre ovládanie programu

4.3 Statický výpočet

4.3.1 Hlavička statického výpočtu

Do vyznačených polí je možné zadať názov akcie a názov posudzovaného prvku, meno autora a dátum spracovania – tieto údaje sú len informatívne, ich zadanie nie je nutné a neovplyvnia beh programu.

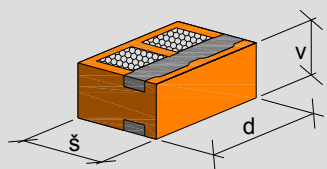
Overenie odolnosti stien a pilierov z tvárnic DURISOL podľa normy STN EN 1992-1-1			
Názov akcie:	Rodinný dom		
Posudzovaný prvok:	Obvodová stena		
Autor:	Ing. Jozef Horný	Dátum:	

Obrázok 4.4 – Hlavička statického výpočtu

☺ **Tip:** Pre zachovanie predvolených nastavení programu je užitočné pred začatím prác uložiť súbor pod iným názvom.

4.3.2 Použité materiály

Použité materiály – debniace tvárnice a výplňový betón – sa zadávajú z rolovacieho menu – obrázok 4.5.

Použité materiály				
Debniaca tvárnica				
Druh debniacej tvarovky:	Durisol DMi 25/18	<input type="text" value="Durisol DMi 25/18"/>		
Rozmery (d x š x v):	500 x 250 x 250	mm		
Hrúbka steny:	$h_{w0} =$	250		mm
Hrúbka betónového jadra:	$h_{b0} =$	180		mm
Plocha betónového jadra:	$A_{b0} =$	59424		mm ²
Tiaž neomietnutej steny:	$g_0 =$	4,44		kN/m ²
Výplňový betón				
Trieda betónu:	C20/25	<input type="text" value="C20/25"/>		
Charakteristická pevnosť v tlaku:	$f_{ck} =$	20	MPa	
Koeficient vplyvu dlhodobých účinkov:	$\alpha_{cc,pl} =$	0,80		
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti:	$\gamma_C =$	1,50	<input type="text" value="trvalé návrhové situácie"/>	
Návrhová pevnosť v tlaku:	$f_{cd,pl} =$	10,67	MPa	


Obrázok 4.5 – Zadávanie použitých materiálov

Debniace tvárnice Durisol je možné vybrať z aktuálneho sortimentu, ktorý je uvedený v časti programu „Sortiment“, kde sú popísané aj základné technické údaje tvárnic – pozri tiež tabuľku 4.1 a 4.2. Podľa vybraného typu tvárnice program načíta údaje, potrebné pre výpočet.


© **Poznámka:** Program neobsahuje posúdenie stien z tvárnic DM 15/9, nakoľko stena s hrúbkou 90 mm podľa článku 12.9.1 normy [1] nemôže byť nosná. Program tiež neobsahuje prvok LSA 50/12/25-W, nakoľko tento prvok slúži ako obklad protihlukových stien.

Výplňový betón je možné vybrať zo sortimentu podľa normy [1], podľa vybranej triedy betónu program načíta údaje, potrebné pre výpočet. Pri určení parciálneho súčiniteľa spoľahlivosti materiálu treba zadať, či výpočet vnútorných síl bol vykonaný na trvalé, dočasné, resp. mimoriadne návrhové situácie.

Tabuľka 4.1 – Sortiment debniacich tvárnic Durisol pre pozemné stavby

Sortiment debniacich tvaroviek Durisol pre pozemné stavby											
 Člen skupiny Leier		Durisol DM 15/9	Durisol DM 25/16	Durisol DMI 17/12	Durisol DMI 20/13	Durisol DMI 25/18	Durisol DSI 30/20	Durisol DS 25/12	Durisol DSs 30/12	Durisol DSs 37,5/12	
Technické údaje											
Rozmery a hmotnosť											
Dĺžka tvárnice:	d =	500	500	500	500	500	500	500	500	500	mm
Šírka tvárnice:	š =	150	250	150	150	150	150	150	150	150	mm
Výška tvárnice:	v =	250	250	250	250	250	250	250	250	250	mm
Hmotnosť tvárnice:	g =	6,00	9,00	9,00	11,00	12,00	11,00	12,00	8,00	14,00	kg/kus
Tepelnoizolačné vlastnosti											
Súčiniteľ prechodu tepla:	U =	1,12	0,77	1,24	1,11	0,96	0,67	0,69	0,32	0,19	W/m ² K
Zvukoizolačné vlastnosti											
Index vzduchovej nepriezvučnosti ¹⁾ :	R _w =	52	58	56	56	63	60	56	50	50	dB
Požiarne odolnosť											
Trieda požiarnej odolnosti ²⁾ :		REI 180	REI 180	REI 180	REI 180	REI 180	REI 180	REI 180	REI 180	REI 180	
Statické údaje											
Hrúbka steny:	h _w =	150	250	170	200	250	300	250	300	375	mm
Hrúbka betónového jadra:	h _b =	90	160	120	130	180	200	120	120	120	mm
Plocha betónového jadra:	A _{b0} =	34712	60366	44012	44010	59424	71910	42812	44400	40502	mm ² /kus
Plošná hmotnosť steny ²⁾ :	g ₀ =	228	384	319	340	444	460	324	304	328	kg/m ²
Spotreba											
Spotreba tvaroviek:		8	8	8	8	8	8	8	8	8	ks/m ²
Spotreba výplňového betónu:		75	130	103	105	145	155	95	100	90	l/m ²
Potreba konštrukčnej výstuže:		0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,30	0,25	0,25	0,30	kg/m ³
Poznámky:											
1) - hodnoty platia pre obojstranne omietnuté steny											
2) - hodnoty platia pre steny bez povrchovej úpravy											
3) - prácnosť bez aplikácie výplňového betónu v závislosti od zložitosti konštrukcie je cca 0,50 - 0,70 hod/m ²											
4) - program neobsahuje posúdenie stien z debniacich tvaroviek Durisol DM 15/9, nakoľko stena s hrúbkou betónového jadra 90 mm nemôže byť nosná											

Tabuľka 4.2 – Sortiment debniacich tvárnic Durisol pre protihlukové steny

Sortiment debniacich tvaroviek Durisol pre protihlukové steny								
 Člen skupiny Leier		Durisol DSI 20/13-N	Durisol DSI 25/13-N	Durisol DSI 30/13-N	Durisol DSI 25/13-W	Durisol DSI 30/13-W	Durisol LSA 50/12/25-W	
Technické údaje								
Rozmery a hmotnosť								
Dĺžka tvárnice:	d =	500	500	500	500	500	500	mm
Šírka tvárnice:	š =	200	250	300	250	300	120	mm
Výška tvárnice:	v =	250	250	250	250	250	250	mm
Hmotnosť tvárnice:	g =	6,90	8,85	11,60	7,85	9,60	6,80	kg/kus
Zvukoizolačné vlastnosti								
Vzduchová nepriezvučnosť:	DLR =		34	34	30	30		dB
Pohltivosť zvuku	DI _α =	7	17	17	13	13	13	dB
Statické údaje								
Hrúbka steny:	h _w =	200	250	300	250	300	x	mm
Hrúbka betónového jadra:	h _b =	130	130	130	130	130	x	mm
Plocha betónového jadra:	A _{b0} =	44010	43465	49078	47659	47645	x	mm ² /kus
Plošná hmotnosť steny ¹⁾ :	g ₀ =	283	299	321	291	305	x	kg/m ²
Spotreba								
Spotreba tvaroviek:		8	8	8	8	8	8	ks/m ²
Spotreba výplňového betónu:		95	95	95	95	95	x	l/m ²
Potreba konštrukčnej výstuže:		7 -10	7 -10	7 -10	7 -10	7 -10	x	kg/m ³
Poznámky:								
1) - hodnoty platia pre steny bez povrchovej úpravy								
2) - program neobsahuje posúdenie stien z protihlukových obkladov Durisol LSA 50/12/25-W								

4.3.3 Typ a rozmery posudzovaného prvku

Typ prvku treba zadať z rolovacieho menu. Ak je vybratá „Stena“, program automaticky načíta šírku posudzovaného prvku 1000 mm, ak je vybratý „Pilier“, šírku treba zadať z rolovacieho menu, kde sú uvedené možné šírky piliera podľa rozmerov tvárnic od 250 do 6000 mm. Ak je vybratá „Stena“ treba zadať aj dĺžku steny, resp. vzdialenosť priečných stien. Tento údaj má vplyv na výpočet účinnej výšky steny l_0 a následne aj na výpočet súčiniteľa Φ , ktorý zohľadňuje excentricitu, vrátane účinkov druhého rádu.

Typ a rozmery prvku			
Typ prvku:	Stena	Stena	
Hrúbka steny:	$h_w =$	250	mm
Šírka steny:	$b_w =$	1000	mm
Výška steny:	$l_w =$	3000	mm
Dĺžka steny (vzdialenosť priečných stien):	$b =$	6000	mm
Hrúbka betónového jadra:	$h_b =$	180	mm
Započítateľná šírka betónového jadra:	$b_b =$	660,3	mm
Započítateľná plocha betónového jadra:	$A_b =$	118848	mm ²

Obrázok 4.6 – Zadávanie typu a rozmerov posudzovaného prvku

➔ **Upozornenie:** Program upozorňuje na zadanie zápornej, resp. nulovej hodnoty výšky posudzovaného prvku, resp. dĺžky steny.

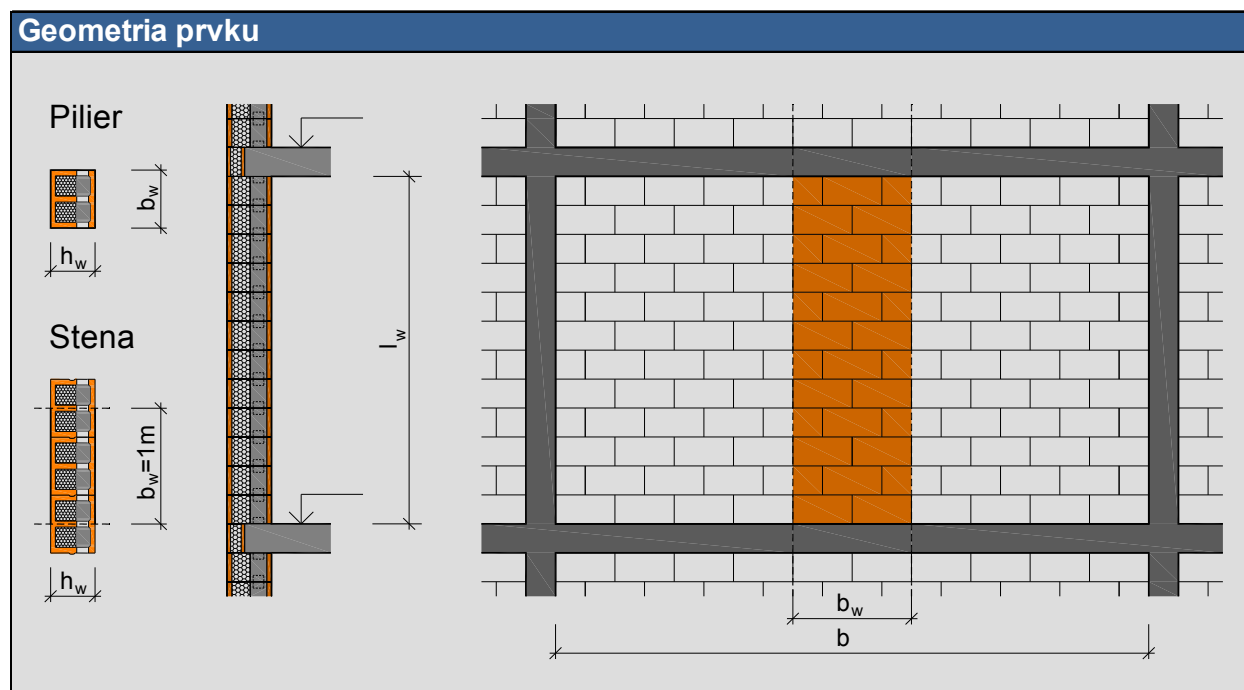
Výška steny:	$l_w =$	0	mm	- záporná (nulová) hodnota !
Dĺžka steny (vzdialenosť priečných stien):	$b =$	-1	mm	- záporná (nulová) hodnota !

Ⓟ **Poznámka:** Ak je vybratý „Pilier“, netreba zadať dĺžku steny.

Dĺžka steny (vzdialenosť priečných stien):	$b =$	mm	- pre pilier netreba zadať !
--	-------	----	------------------------------

4.3.4 Geometria posudzovaného prvku

Informačný obrázok, ktorý slúži ako pomôcka pri zadávaní údajov.



Obrázok 4.7 – Geometria posudzovaného prvku

4.3.5 Vnútorne sily

Vnútorne sily v posudzovanom reze treba zadávať manuálne do vyznačených polí. Zadáva sa návrhová hodnota normálovej sily, ohybového momentu od zvislého zaťaženia a ohybového momentu od vodorovného zaťaženia.

Návrhové hodnoty vnútorných síl v posudzovanom priereze			
Osová sila:	$N_{Ed} =$	150,00	kN/m
Ohybový moment od zvislého zaťaženia:	$M_{Ed} =$	2,00	kNm/m
Ohybový moment od vodorovného zaťaženia:	$M_{Edw} =$	1,00	kNm/m

Obrázok 4.8 – Zadávanie vnútorných síl v posudzovanom priereze

① **STN EN 1992-1-1:** Priebeh vnútorných síl a teda aj sily v posudzovanom priereze závisia od zvolenej statickej schémy posudzovaného prvku, ktorá sa stanoví po analýze nosnej konštrukcie podľa normy [1]. Priebeh vnútorných síl sa vypočíta manuálne, alebo vhodným statickým programom.

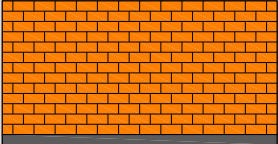
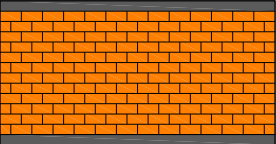
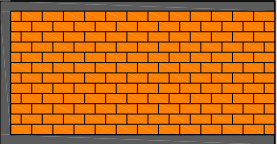
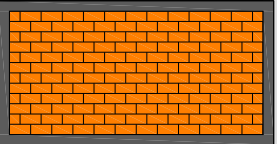
Ⓟ **Poznámka:** Tlaková sila je zadaná ako kladná hodnota.

➔ **Upozornenie:** Program upozorňuje na zadanie zápornej, resp. nulovej hodnoty osovej sily.

Osová sila:	$N_{Ed} =$	0,00	kN/m	- záporná (nulová) hodnota !
-------------	------------	------	------	------------------------------

4.3.6 Overenie štíhlosti prvku

Pri overení štíhlosti prvku treba zadať spôsob podopretia prvku vybratím okrajových podmienok. Tiež treba zadať, ako je prvok pripojený k stropnej konštrukcii. V poslednom riadku program overuje štíhlosť prvku porovnaním vypočítanej štíhlosti s limitnou štíhlosťou, ktorá podľa kapitoly 12.6.5.1(5) je stanovená na hodnotou 86.

Overenie štíhlosti prvku			
Okrajové podmienky pre posudzovaný prvok:			
			
<input type="radio"/> Konzolová stena, resp. stĺp	<input checked="" type="radio"/> Pri hlave a päte podopretá stena, resp. stĺp	<input type="radio"/> Stena podopretá pozdĺž troch okrajov	<input type="radio"/> Stena podopretá pozdĺž štyroch okrajov
Stena, resp. stĺp pripojený po dĺžke hore a dole ohybovo tuhým spôsobom ku stropnej konštrukcii: <input type="checkbox"/>			
Koeficient podmienok podopretia:	$\beta =$	1,00	
Účinná výška prvku:	$l_0 =$	3000	mm
Polomer zotrvačnosti betónového prierezu:	$i_b =$	37,5	mm
Štíhlosť posudzovaného prvku:	$\lambda =$	79,9	< 86, štíhlosť VYHOVUJE !

Obrázok 4.9 – Overenie štíhlosti prvku

➔ **Upozornenie:** Pre typ posudzovaného prvku „Pilier“ je možné zadať len prvé dva spôsoby podopretia, pri zadaní tretieho, resp. štvrtého spôsobu podopretia výpočet prebehne tak, ako keby pilier bol podopretý len pri hlave a päte.

Ⓟ **Poznámka:** Výpočet účinnej výšky prvku predpokladá, že posudzovaná stena nemá otvory vyššie, ako 1/3 výšky steny l_w , alebo otvory s plochou väčšou ako 1/10 plochy steny. Pri priečne podopretých stenách pozdĺž 3 alebo 4 strán s otvormi, ktoré

prekračujú tieto hranice, časti medzi otvormi sa majú uvažovať ako priečne podopreté len pozdĺž dvoch strán a podľa toho sa majú navrhovať.

① **STN EN 1992-1-1:** Podľa kapitoly 12.6.5.1(3) normy [1] priečnu stenu sa dovoľuje uvažovať ako stužujúcu, ak:

- jej celková hrúbka nie je menšia ako $0,5 h_w$, kde h_w je hrúbka posudzovanej steny;
- má rovnakú výšku l_w ako posudzovaná stena;
- jej dĺžka l_{nt} je rovná najmenej $l_w/5$, kde l_w je svetlá výška posudzovanej steny;
- v rámci dĺžky l_{nt} priečna stena nemá otvory.

4.3.7 Výpočet návrhovej odolnosti prvku v tlaku

Výpočet návrhovej odolnosti prvku v tlaku prebehne podľa kapitoly 12.6.5.2 normy [1] s uvážením štíhlosti prvku, účinkov druhého rádu a bežných účinkov dotvarovania prostredníctvom súčiniteľa Φ . Je zohľadnená aj prídavná excentricita od účinkov geometrických imperfekcií podľa kapitoly 5.2 normy [1].

Výpočet návrhovej odolnosti prvku v tlaku			
Výpočet súčiniteľa Φ, ktorý zohľadňuje excentricitu, vrátane účinkov druhého rádu a dotvarovania:			
Excentricita od zvislého zaťaženia:	$e_{01} =$	13,33	mm
Excentricita od vodorovného zaťaženia:	$e_{02} =$	6,67	mm
Excentricita od geometrických imperfekcií:	$e_i =$	7,500	mm
Celková excentricita:	$e_{tot} =$	27,50	mm
Súčiniteľ zohľadňujúci excentricitu:	$\Phi =$	0,196	
Návrhová odolnosť z hľadiska osovej sily:	$N_{Rd} =$	230,2	kN/m

Obrázok 4.10 – Výpočet návrhovej odolnosti prvku v tlaku

4.3.8 Overenie odolnosti prvku v tlaku

Program overuje posudzovaný prvok na tlak porovnaním návrhovej hodnoty osovej sily N_{Ed} s návrhovou hodnotou odolnosti prvku z hľadiska osovej sily N_{Rd} . Prvok vyhovuje len v prípade, keď vyhovuje na odolnosť aj na štíhlosť – na túto skutočnosť upozorňuje program v poslednom riadku.

Overenie odolnosti prvku v tlaku	
Osová sila v posudzovanom priereze:	$N_{Ed} = 150,0$ kN/m
Návrhová odolnosť z hľadiska osovej sily:	$N_{Rd} = 230,2$ kN/m
	$N_{Ed} < N_{Rd}$ - odolnosť VYHOVUJE !
Využitie odolnosti: 65,2%	Stena VYHOVUJE !

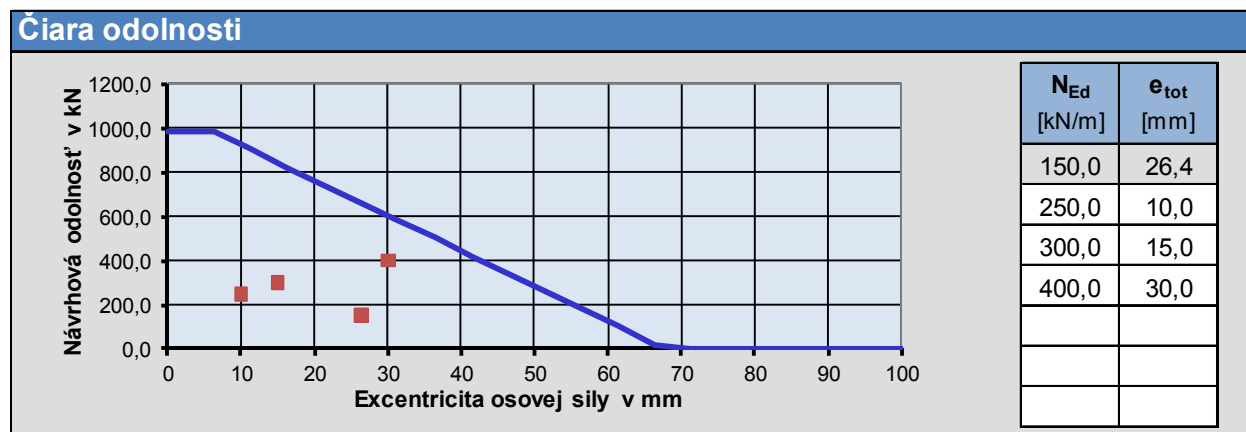
Obrázok 4.11 – Overenie odolnosti prvku v tlaku – vyhovujúci prvok

Overenie odolnosti prvku v tlaku	
Osová sila v posudzovanom priereze:	$N_{Ed} = 250,0$ kN/m
Návrhová odolnosť z hľadiska osovej sily:	$N_{Rd} = 147,9$ kN/m
	$N_{Ed} > N_{Rd}$ - odolnosť NEVYHOVUJE !
Využitie odolnosti: 169,1%	Stena NEVYHOVUJE na odolnosť !

Obrázok 4.12 – Overenie odolnosti prvku v tlaku – nevyhovujúci prvok

4.3.9 Čiara odolnosti

Program vypočíta a zobrazí podľa zadaných vstupných údajov čiaru odolnosti prvku. Do tabuľky vedľa grafu je možné zadať dvojicu osových síl a excentricít a takým spôsobom je možné posudzovať prvok na rôzne kombinácie namáhania. Program zobrazí v grafe zadané dvojice osových síl a excentricít červenou bodkou, prvok je vyhovujúci, ak bodka sa nachádza pod čiarou odolnosti. Ako prvá dvojica osovej sily a excentricity sa automaticky načítajú hodnoty z výpočtu.

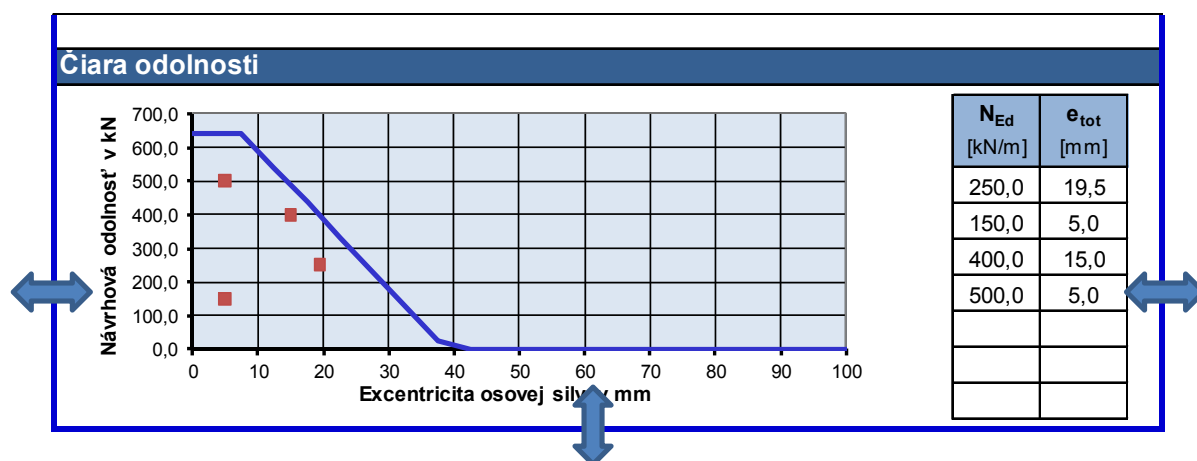


Obrázok 4.13 – Čiara odolnosti

4.4 Výstupy z programu

Výstupom z programu sú dve strany výpočtu. Oblasť tlače je nastavená, skontrolovať sa to dá kliknutím v rolovačom menu „Zobrazíť“ na položku „Ukážka zlomov strán“. Tlač dokumentu je možné spustiť kliknutím v rolovačom menu „Súbor“ na položku „Tlačiť“.


☺ **Tip:** Ak pre Vašu tlačiareň nevyhovujú prednastavené zlomy strán pre tlač (po vytlačení dokumentu okraje sú posunuté), môžete zmeniť zlomy strán kliknutím a následným posunutím modrej čiary vo vodorovnom, resp. zvislom smere – pozri obrázok 4.14. Dokument musí byť v zobrazovacom režime „Ukážka zlomov strán“.



Obrázok 4.14 – Posunutie zlomov strán pre tlač

Ⓟ **Poznámka:** Ukážka výstupu z programu je uvedená na nasledujúcich stranách.

Overenie odolnosti stien a pilierov z tvárnic DURISOL podľa normy STN EN 1992-1-1

Názov akcie:	Rodinný dom		
Posudzovaný prvok:	Obvodová stena		
Autor:	Ing. Jozef Horný	Dátum:	

Použité materiály

Debníaca tvárnica

Druh debníacej tvarovky:

Durisol DMi 25/18

Rozmery (d x š x v):

500 x 250 x 250 mm

Hrúbka steny:

$h_{w0} = 250$ mm

Hrúbka betónového jadra:

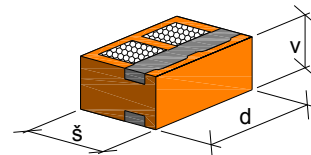
$h_{b0} = 180$ mm

Plocha betónového jadra:

$A_{b0} = 59424$ mm²

Tiaž neomietnutej steny:

$g_0 = 4,44$ kN/m²



Výplňový betón

Trieda betónu:

C20/25

Charakteristická pevnosť v tlaku:

$f_{ck} = 20$ MPa

Koeficient vplyvu dlhodobých účinkov:

$\alpha_{cc,pl} = 0,80$

Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti:

$\gamma_C = 1,50$

Návrhová pevnosť v tlaku:

$f_{cd,pl} = 10,67$ MPa

Typ a rozmery prvku

Typ prvku:

Stena

Hrúbka steny:

$h_w = 250$ mm

Šírka steny:

$b_w = 1000$ mm

Výška steny:

$l_w = 3000$ mm

Dĺžka steny (vzdialenosť priečnych stien):

$b = 6000$ mm

Hrúbka betónového jadra:

$h_b = 180$ mm

Započítateľná šírka betónového jadra:

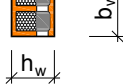
$b_b = 660,3$ mm

Započítateľná plocha betónového jadra:

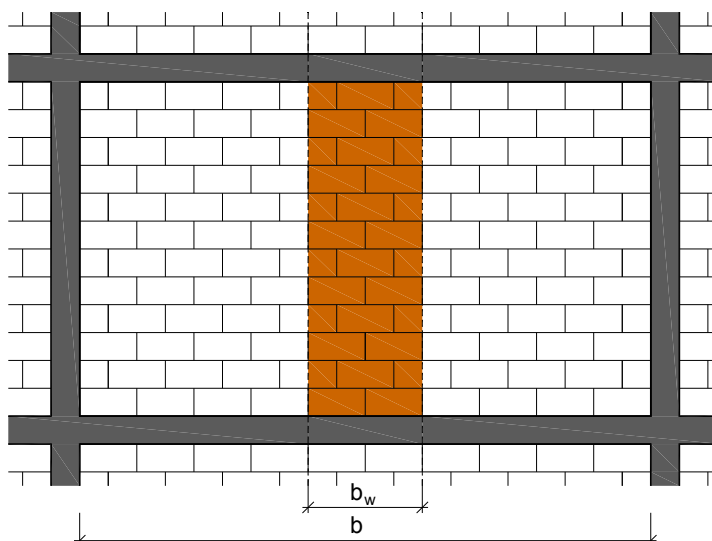
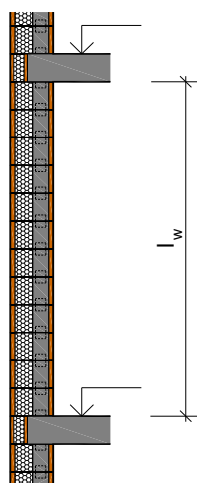
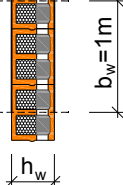
$A_b = 118848$ mm²

Geometria prvku

Pilier



Stena

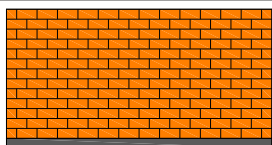


Návrhové hodnoty vnútorných síl v posudzovanom priereze

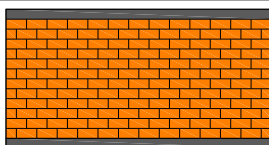
Osová sila:	$N_{Ed} =$	150,00	kN/m
Ohybový moment od zvislého zaťaženia:	$M_{Ed} =$	2,00	kNm/m
Ohybový moment od vodorovného zaťaženia:	$M_{Edw} =$	1,00	kNm/m

Overenie štihlosti prvku

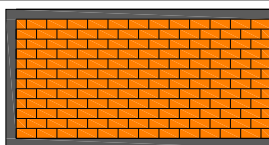
Okrajové podmienky pre posudzovaný prvok:



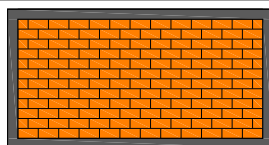
○
Konzolová stena, resp. stĺp



●
Pri hlave a päte podopretá stena, resp. stĺp



○
Stena podopretá pozdĺž troch okrajov



○
Stena podopretá pozdĺž štyroch okrajov

Stena, resp. stĺp pripojený po dĺžke hore a dole ohybovo tuhým spôsobom ku stropnej konštrukcii:

Koeficient podmienok podopretia:	$\beta =$	0,85
Účinná výška prvku:	$l_0 =$	2550 mm
Polomer zotvračnosti betónového prierezu:	$i_b =$	52,0 mm

Štihlosť posudzovaného prvku: $\lambda = 49,1 < 86$, štihlosť **VYHOVUJE!**

Výpočet návrhovej odolnosti prvku v tlaku

Výpočet súčiniteľa ϕ , ktorý zohľadňuje excentricitu, vrátane účinkov druhého rádu a dotvarovania:

Excentricita od zvislého zaťaženia:	$e_{01} =$	13,33	mm
Excentricita od vodorovného zaťaženia:	$e_{02} =$	6,67	mm
Excentricita od geometrických imperfekcií:	$e_i =$	6,375	mm
Celková excentricita:	$e_{tot} =$	26,38	mm

Súčiniteľ zohľadňujúci excentricitu: $\Phi = 0,523$

Návrhová odolnosť z hľadiska osovej sily: $N_{Rd} = 662,5$ kN/m

Overenie odolnosti prvku v tlaku

Osová sila v posudzovanom priereze: $N_{Ed} = 150,0$ kN/m

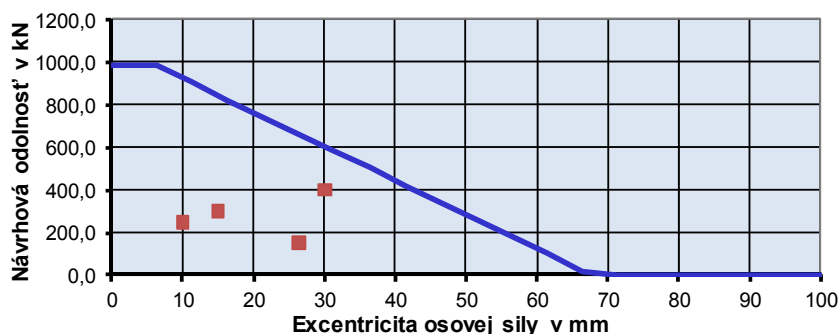
Návrhová odolnosť z hľadiska osovej sily: $N_{Rd} = 662,5$ kN/m

$N_{Ed} < N_{Rd}$ - odolnosť **VYHOVUJE!**

Využitie odolnosti: 22,6%

Stena VYHOVUJE!

Čiara odolnosti



N_{Ed} [kN/m]	e_{tot} [mm]
150,0	26,4
250,0	10,0
300,0	15,0
400,0	30,0

5. Zoznam použitých noriem, literatúry, podkladov a software

5.1 Normy, predpisy, literatúra

- [1] STN EN 1992-1-1 Navrhovanie betónových konštrukcií. Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (+ Národná príloha)
- [2] STN EN 15498 Betónové prefabrikáty. Dielce na stratené debnenie zo štiepkobetónu. Vlastnosti výrobku a jeho pôsobenie
- [3] STN EN 15498 Betónové prefabrikáty. Štiepkobetón. Požiadavky a skúšobné metódy
- [4] Katalóg firmy LEIER Baustoffe SK, s.r.o. – Sortiment tvaroviek Durisol: Pozemné stavby, Bratislava, 2011
- [5] Katalóg firmy LEIER Baustoffe SK, s.r.o. – Sortiment tvaroviek Durisol: Proti-hlukové steny, Bratislava, 2011
- [6] Statické podklady pre stavebný systém Durisol, Doc. Ing. Ľubomír Bolha, CSc., Bratislava, 1992
- [7] Webová stránka www.durisol.sk a www.durisol.at

5.2 Použitý software

 AutoCAD Architecture 2009

 Microsoft Word 2010

 Microsoft Excel 2010

 Print2PDF 7.0

 Adobe Reader 9