



Nízkoenergetický dom

Tip pre vaše bývanie (37)

Ekoline 833 je 5-izbový nízkoenergetický rodinný dom s obytným poschodím, vhodný pre 5-člennú domácnosť. Samostatne stojaci objekt bez podpivničenia s garážou pre dve autá je vhodný do dvojpodlažnej okolitej zástavby na rovinnatý, prípadne mierne svahovitý terén. Moderný vzhľad domu je v súlade s najnovšími architektonickými trendmi.

Dispozičné riešenie

Hlavný vstup je situovaný z vlastnej prístupovej komunikácie z čelnej strany objektu, no rodinný dom je prístupný aj cez samostatné vstupy z bočnej a zadnej strany (z terasy). Komunikačný priestor tvorí zádverie a chodby na prízemí i na poschodí. Kompaktná dispozícia s minimalizáciou komunikácií umožňuje dobré využitie vnútorných priestorov. Vertikálne prepojenie zabezpečuje schodisko, ktoré prepája dennú a nočnú časť objektu.

Ťažisko domu tvorí obývací izba s jedálňou a kuchyňou na prízemí. Kuchyňa má príručný sklad potravín. Centrálna poloha kozubu v obývacej miestnosti umožňuje vykurovať aj ostatné miestnosti v objekte. Izba na prízemí môže slúžiť pre osobu s nižšou mobilitou, prípadne sa dá využiť ako hosťovská alebo pracovňa.

Na poschodí sú dve izby, kúpeľňa a WC. Izba rodičov má východ na balkón. Napriek tomu, že ide o podkrovné miestnosti, majú plnú svetlú výšku.

Dom je pôvodne navrhnutý bez suterénu, ale v prípade jeho realizácie sa prístup dá bezproblémovo vyriešiť schodiskom, nadväzujúcim na te-

rajšie. Pristavaná garáž pre dve autá je rozšírená o skladovací priestor a technickú miestnosť.

Kombinácia compactnej dispozície, nadštandardného zateplenia, podlahového vykurovania a modernej vykurovacej technológie prispieva k výrazným energetickým úsporám pri prevádzke tohto objektu.

Stavebné konštrukcie

Základové konštrukcie sú navrhnuté zo základových pásov z prostého betónu C12/15, hrúbky 680 mm a 550 mm. Všetky zvislé nosné konštrukcie sú z tehál POROTHERM. Obvodové murivo je z tvaroviek POROTHERM 38 P+D hr. 380 mm na murovaciu maltu POROTHERM MM 50. Dom je zateplený kontaktným zatepovacím systémom NOBASIL FKD hr. 80 mm. Vnútorné nosné murivo je z tehál POROTHERM 25 P+D hr. 250 mm na murovaciu maltu POROTHERM MM 50. Deliace priečky sú z tvaroviek POROTHERM 11,5 P+D hr. 115 mm a 8 P+D hr. 80 mm na murovaciu maltu POROTHERM MM 50. Murivo sa dá realizovať alternatívne aj z iných tehál a tvárnic s obdobnými technicko-fyzikálnymi

vlastnosťami, napríklad TERMOBRIK, BRIT-TERM, SETA, prípadne z tvárnic systému YTONG či PORFIX.

Stropná konštrukcia nad prízemím je navrhnutá v podobe monolitkej železobetónovej dosky hrúbky 150 mm. Konštrukcia krovu je z fošňových krokiev s rozmermi 75/200 mm, ktoré sú ukladané na pomúrnice na obvodových stenách a na vnútorných nosných múroch. Strecha má pultový tvar so sklonom 8°. Strešná krytina je plechová Ruukki (Rannila) – tmavosivej farby.

Ako tepelná izolácia zastrešenia je použitá izolácia NOBASIL MPN v celkovej hrúbke 260 mm (200 + 60mm), ktorá je uložená medzi krokvi. Alternatívne možno použiť aj iné izolácie, napríklad ISOVER, ORSIL, ROCKWOOL, URSA... Súčiniteľ prechodu tepla strešnej konštrukcie je $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Strešná fólia na prízemnej časti garáže je navrhnutá z vysokokvalitného syntetického kaučuku EPDM typ CARLISLE'S SURE-SEAL (alt. hydroizolačný systém môže byť napr. TPO alebo mPVC fólia, atď.). Stabilitu strešnej fólie zabezpečuje vrstva vymývaného oblého riečneho štrku. Ako tepelná izolácia plochej strechy je navrhnutá EPS (min. 100 kPa) v celkovej hrúbke 200 mm (2 x 100 mm).

Vonkajšia konečná povrchová úprava obvodových stien je navrhnutá z tenkovrstvovej ušľachtilej silikátovej omietky (napr. BAUMIT, HASIT, JUB KASTACO, TERRANOVA) v kombinácii s dreveným obkladom. Drevený obklad fasády je možné nahradiť omietkou alebo iným ty-

pom obkladového materiálu. Vonkajšie drevené konštrukcie treba natrieť konečným povrchovým náterom. Odtieň a druh náteru závisí od rozhodnutia investora.

Okná a dvere môžu byť drevené alebo plastové, s izolačným trojsklom a celoobvodovým kováním. Drevené okná a dvere treba natrieť vrchným lazúrovacím lakom. Súčiniteľ prechodu tepla okien je $U = 0,8 \text{ Wm}^2\text{K}^{-1}$ a vchodových dverí $U = 1,3 \text{ Wm}^2\text{K}^{-1}$.

V objekte sa uvažuje s použitím hliníkových exteriérových žalúzií osadených pred veľkými zasklenými plochami orientovanými na juh a na čelnej a zadnej strane, čím je zabezpečená ochrana interiéru pred chladom, teplom, hlukom ako aj jeho bezpečnosť.

Technické vybavenie

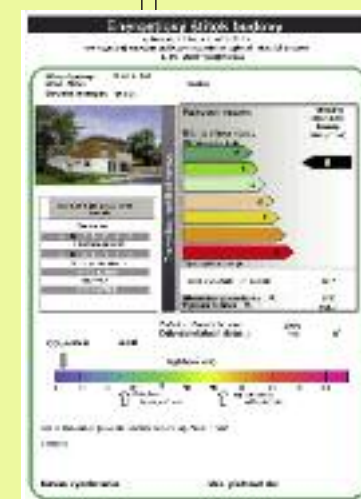
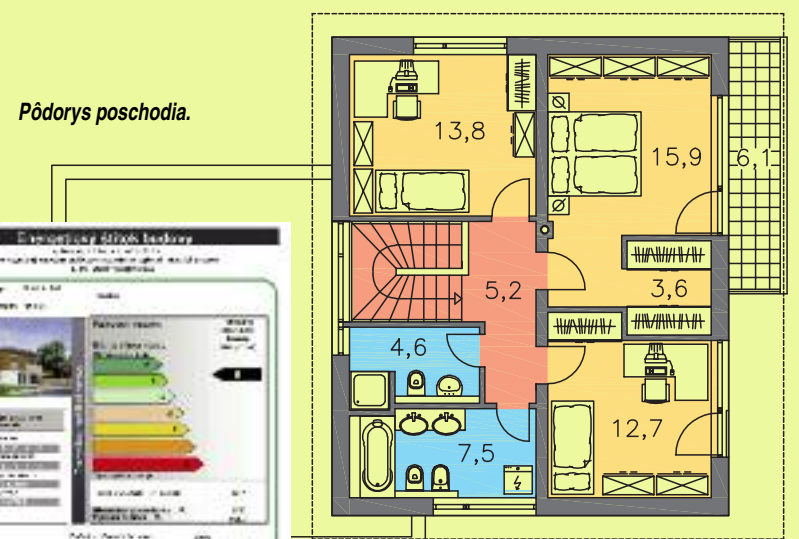
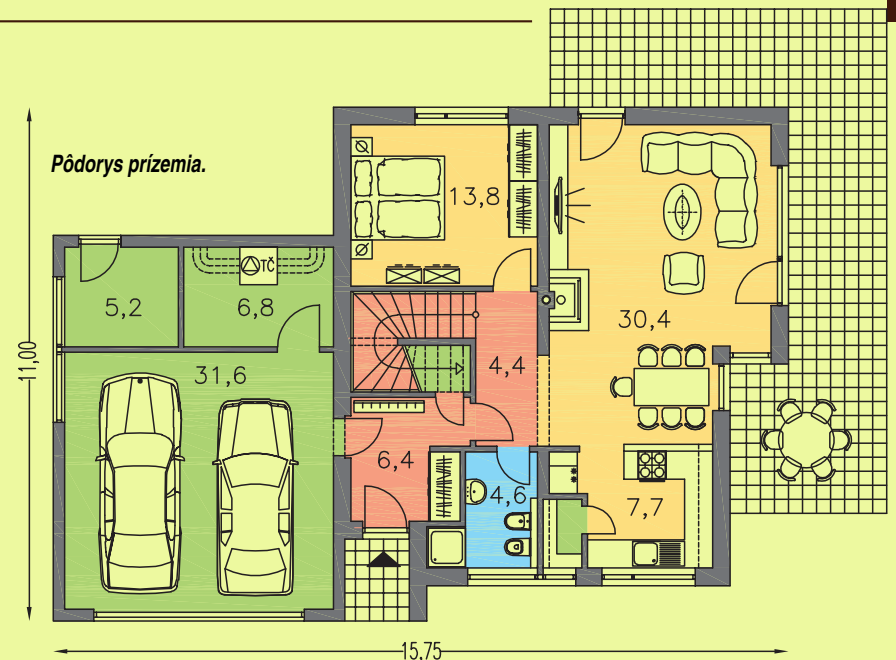
Vykurovanie je riešené ako teplovodné (alternatívne elektrické) v podlahách. Zdrojom tepla aj na prípravu teplej vody bude tepelné čerpadlo typu VITOCAL 300 AW 110 (VISSMANN) vzduch/voda v s menovitým tepelným výkonom 9,3 kW. Použitá je akumulčná nádrž na vykurovaciu vodu s objemom 200 litrov VITOCCELL 100-E VISSMANN (alt. BUDEFUS, IVT alebo iný druh vhodných výkonových parametrov).

Dá sa tiež použiť stacionárny kondenzačný kotol na zemný plyn s menovitým príkonom 17 kW (typ THRI 2 - 17 B - 120, GEMINOX). Podľa zákona 478/2002 Z. z. (25. 6. 2002) o ochrane ovzdušia v znení vyhlášky 706/2002 Z. z. (29. 11. 2002) a 410/2003 Z. z. (19. 9. 2003) je stavba kategorizovaná ako „malý zdroj znečistenia ovzdušia“. Rozptyl emisií je riešený v súlade s vyhláškou č. 706/2002 Z. z. a ich produkcia vzhľadom na kvalitnú technológiu spaľovania bude ďaleko pod emisným limitom stanoveným vyhláškou (706/2002 Z. z., Príloha č. 4). Alternatívu zdroja predstavuje tiež elektrický kotol PROTHERM RAJA 12, s menovitým výkonom 12 kW.

Podlahové vykurovanie je riešené systémom GABOTHERM 1-2-3. Podlahový konvektor pod zasklenou stenou je navrhnutý v type COIL PT/4 (MINIB). Doplnkové vykurovacie telesá v kúpeľniach predstavujú oceľové rebrové radiátory typu RD-RONDO (MC METAL). V garáži sú použité panelové vykurovacie telesá KORAD VENTIL KOMPAKT (U. S. Steel Košice). Vykurovacie telesá budú napojené na samostatné okruhy z rozdeľovačov podlahového kúrenia.

Príprava teplej vody

Teplá voda sa pripravuje v nepriamo ohrievanom zásobníkovom ohrievači VITOCCELL-V 100 typ CVW s objemom 390 litrov (VISSMANN). V alternatíve s plynovým vykurovaním slúži na prípravu TUV kondenzačný stacionárny kotol typu THRI 2-17B-120 (GEMINOX) so vstavaným zásobníkom s objemom 120 litrov. Pri elektric-



Inštalovaný príkon: $P_i = 34,6 \text{ kW}$
Súčasný príkon: $P_s = 25,0 \text{ kW}$
(pri alternatíve elektrického vykurovania)
Nároky na vodu: $Q_{\text{ROK}} = 265,0 \text{ m}^3/\text{rok}$

kom vykurovaní je príprava zabezpečená pomocou elektrického ohrievača vody TATRAMAT EO 150 s objemom 150 litrov (1-230 V, 50 Hz, 2 kW).

Nároky na energiu

Teoretická ročná potreba elektrickej energie na ÚK a TPV: $E_r = 5322 \text{ kWh/rok}$ (pri alternatíve tepelného čerpadla).

Teoretická ročná potreba plynu na ÚK a TPV: $Br = 1497 \text{ m}^3/\text{rok}$ (pri alternatíve plynového vykurovania).

Energetická bilancia:

Inštalovaný príkon: $P_i = 25,0 \text{ kW}$
Súčasný príkon: $P_s = 15,0 \text{ kW}$
(pri alternatíve s tepelným čerpadlom)
Inštalovaný príkon: $P_i = 15,0 \text{ kW}$
Súčasný príkon: $P_s = 9,0 \text{ kW}$
(pri alternatíve plynového vykurovania)

Základné údaje:

Úžitková plocha:	
Prízemie:	88,34 m ²
Poschodie:	63,32 m ²
Spolu:	151,66 m ²
Plocha dvojgaráže:	31,63 m ²
Obytná plocha celkom:	86,70 m ²
Zastavaná plocha:	145,00 m ²
Obostavaný priestor:	802,40 m ³
Výška hrebeňa od ± 0,0:	7,00 m
Sklon strechy:	8

Spracované z podkladov firmy Euroline Slovakia, s. r. o.
 Kresby a vizualizácie: Euroline Slovakia, s. r. o.





Bungalov 872

vhodný tvar vzhľadom na úsporu energie

Tip pre vaše bývanie (38)

Bungalov 872 je 5-izbový rodinný dom strednej veľkostnej kategórie, ktorý spĺňa nároky na bývanie 5-člennej domácnosti. Samostatne stojaci objekt s obytným podkrovím a bez podpivničenja je vhodný do jedno- až dvojpodlažnej okolitej zástavby na rovinnatý, prípadne mierne svahovitý terén.

Dispozícia

Hlavný vstup do rodinného domu je situovaný z prístupovej komunikácie z čelnej strany objektu. Vchody sú dva, a to aj zo zadnej strany cez terasu. Komunikačný priestor tvorí zádverie a chodba. Z chodby je priamy prístup do obývacjej izby s jedálňou. Reprezentatívna obývacia izba nemá strop, ale jej svetlá výška siaha až po krov, ktorý je obložený sadrokartónom. V strede dispozície sú kozubové kachle, ktoré umožňujú priame vykurovanie príslušných miestností. Jedáleň je op-

ticky i funkčne prepojená s kuchyňou a priamo nadväzuje na veľkú, z polovice prekrytú terasu. Prekrytie poskytuje možnosť stolovania vonku aj pri menej priaznivom počasí. Táto časť terasy je priamo prístupná aj z kuchyne. Sklad potravín sa nachádza pod schodiskovým priestorom. Na prízemí je ešte komfortne zariadená kúpeľňa s WC a dve priestranné izby.

Podkrovie je prístupné cez schodisko a z jeho chodby je vytvorená galéria s priehľadom do obývacjej izby. Okrem hygienického zariadenia (kú-

peľňa s WC) sú tu ešte dve izby. Pri alternatívnom riešení možno urobiť strop aj nad obývacou izbou, a tak v podkroví vytvorí ďalšiu veľkú izbu.

Dom je bez suterénu a z bočnej strany je možno pristaviť garáž. Kompaktná dispozícia a malé komunikačné priestory tvoria výborný pomer obytnej a celkovej užitočnej plochy. Keďže samotné prízemie rodinného domu je riešené ako trojizbový bezbariérový byt so všetkým potrebným komfortom a vybavením, je možné realizáciu rodinného domu rozdeliť na dve etapy a zobytnenie podkrovia urobiť až v druhej etape, alebo celý povlakový priestor využívať príležitostne, resp. na iné účely (napr. skladovacie).

Materiálové riešenie

Základové konštrukcie sú navrhnuté v podobe základových pásov z prostého betónu C12/15, hrúbky 680 a 550 mm. Obvodové múrivo je z tehál POROTHERM 38 P+D - hr. 380 mm na murovaciu maltu POROTHERM MM 50. Z vonkajšej strany je kontaktný zatepľovací systém NOBASIL FDK hr. 80 mm. Vnútoré nosné múrivo je z tehál POROTHERM 25 P+D - hr. 250 mm na murovaciu maltu POROTHERM MM 50. Deliace priečky sú z tehál POROTHERM 11,5 P+D - hr. 115 mm a v podkroví zo sadrokartónu RIGIPS hr. 175 mm s minerálnou izoláciou 50 mm (resp. 150 mm). Múrivo je možné realizovať alternatívne z tehál a tvárnic s obdobnými technicko-fyzikálnymi vlastnosťami napr. TERMOBRIK, BRITTERM, SETA, prípadne z tvárnic systému YTONG, PORFIX.

Stropná konštrukcia nad prízemím je navrhnutá

z keramického stropného systému POROTHERM hr. 210 mm, ktorý sa skladá z keramických predpätých nosníkov a stropných vložiek. Konštrukciu krovu rodinného domu tvorí drevená väznicová sústava. Krokvy sú fošňové a zastrešenie má valbový tvar so sklonom 35°. Strešná krytina je navrhnutá z betónovej krytiny BRAMAC - ALPSKÁ TAŠKA, červenohnedej (bordovej) farby. Alternatívne si možno vybrať aj inú farbu, podľa sortimentu dodávateľa a predstavy investora.

Vonkajšia konečná povrchová vrstva obvodových stien je navrhnutá z tenkovrstvovej ušľachtilej silikátovej omietky (napr. BAUMIT, HASIT, JUB KASTACO, TERRANOVA) vo farebnej kombinácii podľa výberu investora.

Okná a dvere sú navrhnuté drevené alebo plastové, s izolačným trojsklom a celoobvodovým kovaním. Súčiniteľ prechodu tepla okna $U = 0,8$ W/m^2K a vchodových dverí $U = 1,1$ W/m^2K .

Vykurovanie

Môže byť riešené v dvoch alternatívach - ako podlahové, teplovodné so zdrojom tepla v teplovodnom stacionárnom kondenzačnom kotli na zemný plyn alebo je zdrojom elektrický kotol. Hlavné vykurovacie telesá tvorí teplovodný dvojručkový systém podlahového vykurovania, doplnkové v kúpeľniach sú navrhnuté ocelové, rebrového typu. Pred zasklenou stenou je podlahový konvektor. Vykurovacie telesá budú napojené na samostatný okruh z kotla. V rodinnom dome s prístavanou garážou je navrhnutý panelový radiátor, ktorý je napojený na spoločný rozdeľovač podlahového kúrenia.

V alternatíve plynového vykurovania je príprava TPV riešená centrálné v kotli v integrovanom zásobníku s objemom 120 litrov. Pri elektrickom vykurovaní je príprava TPV zabezpečená pomocou elektrického ohrievača vody.

Energetická bilancia

Inštalovaný príkon: $P_i = 17,3$ kW

Súčasný príkon: $P_s = 12,1$ kW

(pri alternatíve plynového vykurovania)

Inštalovaný príkon: $P_i = 34,6$ kW

Súčasný príkon: $P_s = 24,0$ kW

(pri alternatíve elektrického vykurovania)

Ročná potreba vody: $Q_{ROK} = 365,7$ m³/rok

Základné údaje:

Počet obytných miestností:	5
Zastavaná plocha:	116,3 m ²
Zastavaná plocha s garážou:	142,5 m ²
Prízemie:	92,6 m ²
Poschodie plocha:	38,4 m ²
Obostavaný priestor:	626,9 m ³
Celková užitková plocha:	131,0 m ²
Celková obytná plocha:	80,3 m ²
Výška hrebeňa od ± 0,0:	6,620 m
Sklon strechy:	35°

Spracované z podkladov firmy Euroline Slovakia, s. r. o. Kresby a vizualizácie: Euroline Slovakia, s. r. o.

Energetické kritérium

Tepelno-technické parametre navrhovaných stavebných konštrukcií:

Konštrukcia	U_i W/m ² K	A_i m ²	b_{zi} -	$b_{zi} \cdot U_i \cdot A_i$ W/K
Vonkajšia stena	0,214	-	1	21,58
Strecha	0,153	95	1	14,535
Okná	0,800	27,07	1	21,656
Vchodové dvere	1,100	2,36	1	2,59
Podlaha na teréne	0,261	92,6	1	24,17
$\sum A_i =$		317,88	$\sum b_{zi} \cdot U_i \cdot A_i =$	62,53

Obostavaný objem budovy (m³): $V_b = 401$

Merná plocha budovy (m²): $A_b = 135,5$

b_{zi} - redukčný faktor pre konštrukcie (podľa STN 73 0540-4, tab. 3)

U_i - súčiniteľ prechodu tepla

A_i - plocha konštrukcií

1. Tepelné straty objektu:

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov (ΔH_{TM}): (podľa čl. 8.2.7., STN 73 0540-4 pri uvažovaní $\Delta U = 0,05$ W/m^2K podľa čl. 8.2.6, STN 73 0540-4)

$$\Delta H_{TM} = \Delta U \cdot \sum A_i = 0,05 \cdot 317,88 W/K = 15,9 W/K$$

Merná tepelná strata prechodom tepla (H_T): (podľa čl. 10.1.5, STN 73 0540-4)

$$H_T = \sum b_{zi} \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \cdot \sum A_i = 62,53 + 15,9 = 78,43 W/K$$

Merná tepelná strata vetraním (H_V): (podľa čl. 10.1.6, STN 73 0540-4 pri minimálnej výmene vzduchu $n = 0,5$ l/h)

$$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b = 0,264 \cdot 0,5 \cdot 401,76 = 53,03 W/K$$

Merná tepelná strata budovy (H): (podľa čl. 10.1.1, STN 73 0540-4)

$$H = H_T + H_V = 78,43 + 53,03 = 131,46 W/K$$

2. Tepelné zisky objektu:

Vnútorý tepelný zisk (Q_i): (podľa čl. 10.2.1, STN 73 0540-4 pri uvažovaní $q_i = 4$ W)

$$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b = 5 \cdot 4 \cdot 135,5 = 2 710 kWh$$

Pasívny solárny zisk (Q_s): (podľa čl. 10.2.4, STN 73 0540-4)

$$Q_s = I_{sj} \cdot 0,5 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj} = 1 887,54 kWh$$

Orientácia	I_{sj} kWh/m ²	A_{nj} m ²	g_j -	Q_{sj} kWh
Okná na juh	320	1,76	0,76	428,03
Okná na východ	200	12,19	0,76	1852,88
Okná na západ	200	8,89	0,76	1351,28
Okná na sever	100	1,88	0,76	142,88
$\sum A_{nj} =$		24,72	$\sum Q_{sj} =$	3775,07

g_j - celková priepustnosť slnečnej energie zasklením (podľa STN 73 0540-3, tab.18)

I_{sj} - celková energia slnečného žiarenia na jednotku plochy s nasmerovaním j

A_{nj} - plocha okien

3. Potreba tepla na vykurovanie budovy:

Potreba tepla na vykurovanie (Q_h): (podľa čl. 10.3.5, STN 73 0540-4)

$$Q_h = 82,1 \cdot (H_T + H_V) - 0,95 (Q_s + Q_i) = 6 425,203 kWh$$

Merná potreba tepla na vykurovanie (E_1): (podľa čl. 10.3.6, STN 73 0540-4)

$$E_1 = Q_h / V_b = 6 425,2 / 379,1 = 16,02 kWh/m^3.rok$$

Merná potreba tepla na vykurovanie (E_2): (podľa čl. 10.3.7, STN 73 0540-4)

$$E_2 = Q_h / A_b = 6 425,2 / 135,5 = 47,47 kWh/m^2.rok$$

4. Faktor tvaru budovy:

$$A_i / V_b = 340,6 / 379,1 = 0,8 / m$$

5. Energetické kritérium budovy:

$$E_1 = 16,02 kWh/m^3 \cdot rok < E_{1N} = 33,16 kWh/m^3 \cdot rok$$

$$E_2 = 47,47 kWh/m^2 \cdot rok < E_{2N} = 92,79 kWh/m^2 \cdot rok$$

E_{1N} a E_{2N} je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla pre nové budovy podľa STN 73 0540-2 z roku 2002, čl. 7.3 tab. 8.

Na základe horeuvedených výpočtov možno konštatovať, že budova vyhovuje požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 z roku 2002.

Vypracoval: Ing. Ján Kaniansky

